

**Лаборатория теоретической физики  
им. Н. Н. Боголюбова**

На основе использования точных решений квантовых уравнений движения заряженных частиц рассмотрено влияние интенсивных электромагнитных полей на формирование и распад квазистационарных состояний различных квантовых систем. Универсальность используемого метода проявляется прежде всего в том, что с его помощью удается исследовать как системы, способные к спонтанному распаду, так и явления, возникающие лишь под влиянием поля. При этом в рассмотрении включены различные значения полного углового момента систем. Последовательное использование метода аналитического продолжения позволило получить нелинейные уравнения, определяющие комплексные энергии во внешнем поле. Одной из отличительных особенностей развитаемого подхода является то, что в его рамках удается установить характерные параметры длины, определяющие формирование процессов в сверхсильных полях. Отмечено, что существенное сокращение расстояний в сильных полях может приводить к эффектам с новым характерным масштабом дли-

ны, свойственным формализму модифицированной КЭД — «КЭД с фундаментальной массой».

*Kadyshevskiy V. G., Kravtsova G. A., Mandel A. M., Rodionov V. N.* Пороговые явления в интенсивных электромагнитных полях // ТМФ. 2003. Т. 134. С. 227.

Полученные ранее результаты по исследованию моделей релятивистских частиц, задаваемые лагранжианами с высшими производными, нашли прямое применение при изучении статистических свойств полимеров и белков. В частности, удалось однозначно построить функционал эффективной свободной энергии для спиральных молекул белков исходя из самых общих свойств белковых цепей. В данном случае была решена обратная вариационная задача, а именно: по известной типичной форме таких молекул (спирали или винтовые линии в 3-мерном пространстве) удалось восстановить соответствующий функционал эффективной свободной энергии, экстремумы которого как раз и дают такие спирали.

*Feoli A., Nesterenko V. V., Scarpetta G.* cond-mat/0211415 V. 2; submitted to «Nucl. Phys. B».

**Bogoliubov Laboratory  
of Theoretical Physics**

On the basis of the accurate solutions of quantum equations of the charged particle motion, the influence of intensive electromagnetic fields on the formation and decay of quasistationary states of various quantum systems is considered. The universal character of the method manifests itself primarily in the fact that it allows one to study the systems prone to the spontaneous decay, as well as the phenomena that appear under the influence of a field. Different values of the full angular momentum of the systems are included into consideration. The consecutive application of the method of the analytical continuation made it possible to obtain nonlinear equations which determine complex energies in the external field. One of the particular features of the approach is the possibility of establishing in its framework characteristic length parameters, which determine the formation of processes in superstrong fields. It is noted that the considerable distance reduction in strong fields may lead to effects with a new characteristic length standard peculiar to the formalism of the modified QED, «QED with a fundamental mass».

*Kadyshevskiy V., Kravtsova G., Mandel A., Rodionov V.* Threshold Phenomena in Intensive Electromagnetic Fields // ТМФ. 2003. V. 134. P. 227.

The results obtained for the models of relativistic particles described by the Lagrangians with higher derivatives have found a direct application in the studies of the statistical properties of polymers and proteins. In particular, proceeding from the general properties of the protein chains, we have succeeded in constructing the functional of the effective free energy for helical proteins. In this case, the inverse variation problem has been solved; namely, for typical configurations of the protein chains the relevant effective free energy was recovered, the extrema of which are only the observed configurations of the protein molecules (the helices in our case).

*Feoli A., Nesterenko V. V., Scarpetta G.* cond-mat/0211415 V. 2; submitted to «Nucl. Phys. B».

A self-consistent version of the thermal random-phase approximation (TSCRPA) was derived within the Matsubara Green function formalism. The new approximation was

С помощью формализма мацубаровских функций Грина построена самосогласованная версия теплового приближения случайной фазы (СТПСФ). В рамках нового приближения исследована многоуровневая модель со спариванием. Рассчитана температурная зависимость корреляционной энергии, энергии возбуждения, удельной теплоемкости и плотности уровней. Расчеты в рамках СТПСФ очень хорошо согласуются с точными решениями. Последовательным образом рассчитанная в СТПСФ одночастичная функция Грина многоуровневой модели позволила впервые проследить температурную эволюцию плотности одночастичных состояний.

*Storozhenko A. et al. // Ann. Phys. 2003. V. 307. P. 308.*

Определена общая мера квантовых корреляций, порождаемых произвольным оператором (статистическим оператором, оператором поля или оператором спина). Эта мера справедлива для любых систем, чистых или смешанных, состоящих из двух или большего числа подсистем, равновесных или неравновесных. На примере конденсации Бозе–Эйнштейна, сверхпроводящих и магнитных переходов объясняется связь между возникновением квантовых корреляций и фазовыми перехода-

ми в статистических системах с использованием понятия операторных индексов порядка.

*Yukalov V. I. // Phys. Rev. Lett. 2003. V. 90. P. 167905; Phys. Rev. A. 2003. V. 68. P. 022109.*

### **Лаборатория высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина**

В декабрьском сеансе работы нуклотрона реализован режим вывода пучка с длительностью растяжки до 10 секунд! При этом полная длительность цикла может не превышать 12 секунд. Таким образом, возможно генерировать на выходе нуклотрона квазинепрерывный пучок релятивистских протонов или ядер, что является уникальным качеством ускорителя типа нуклотрон.

Еще одно достижение в развитии нуклотрона — это получение и ускорение пучков тяжелых ионов аргона и железа. Успех этих работ связан с вводом в действие модернизированного электронно-лучевого источника высокозарядных ионов «Крион», работающего в режиме так называемой электронной струны. Цикл экспериментов по обнаружению, исследованию и использованию эффекта электронной струны для получения пучков вы-

applied to the many-level pairing model. The temperature dependences of correlation and excitation energies, specific heat, and level densities were studied. The agreement with the exact results calculated for the grand canonical ensemble is within the couple of percent level. Particularly interesting is the fact that the single-particle Green function is calculated consistently within TSCRPA. Due to this, the evolution of the single-particle level density with temperature was traced for the many-level pairing model for the first time.

*Storozhenko A. et al. // Ann. Phys. 2003. V. 307. P. 308.*

The general measure of entanglement generated by an arbitrary operator (statistical operator, field operator or spin operator) was defined. The measure is valid for any system, pure or mixed, bipartite or multipartite, equilibrium or not. The relation between the entanglement production and phase transitions in statistical systems was elucidated for the examples of Bose–Einstein condensation, superconducting and magnetic transitions by invoking the concept of operator order indices.

*Yukalov V. I. // Phys. Rev. Lett. 2003. V. 90. P. 167905; Phys. Rev. A. 2003. V. 68. P. 022109.*

### **Veksler and Baldin Laboratory of High Energies**

In the December run of the Nuclotron a mode of beam extraction was realized with the time extension of 10 seconds! The full time extension cycle may not exceed 12 seconds. Thus, it is possible to generate a quasi-continuous beam of relativistic protons or nuclei from the Nuclotron. This property of the Nuclotron-type accelerators is unique.

The production and acceleration of argon and iron heavy ion beams is one more achievement in the Nuclotron development. The success of this work is connected to the introduction of the modernized electron-beam source of high-charge ions KRION, which works in the mode of the so-called electron string. The experiments on the search, study and application of the electron string effect to obtain beams of high-charge argon and iron ions and their acceleration in the Nuclotron received the First Prize of JINR in 2003 in scientific research methods.

сокозарядных ионов аргона и железа и их ускорению в нуклотроне был удостоен первой премии ОИЯИ за 2003 г. в разделе научно-методических исследований.

### Спиновые эффекты при рождении мезонов на поляризованных ядрах

Проект PIKASO (Pion and Kaon Spin Observables) направлен на изучение спиновых эффектов при фрагментации поляризованных дейтронов в пионы и каоны  $\bar{d}A \rightarrow \pi(K)X$  с целью получения информации о корреляции мезонной компоненты в дейтроне с его спиновой структурой. Основное внимание должно быть уделено поведению спиновых наблюдаемых (векторная  $A_y$  и тензорная  $A_{yy}$ , анализирующие способности) при рождении пионов и каонов с импульсами, близкими к кинематическому пределу, когда они рождаются на сильно скоррелированной нуклонной паре, т. е. в области дейтронного кора, где увеличивается вклад мезонных обменных токов. Ожидается, что в подобных кумулятивных реакциях должны наблюдаться значительные спиновые эффекты ввиду доминирования  $D$ -состояния в коре дейтрона.

Измерения, выполненные на поляризованных пучках в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ с энергией до 9 ГэВ, подтвердили наличие больших  $D$ -волновых эффектов при фрагментации тензорно поляризованных дейтронов в кумулятивные пионы [1]. Изучение угловой и энергетической зависимостей тензорной анализирующей способности  $A_{yy}$  показало, что корреляция выхода пионов с асимметрией распределения внутренних импульсов в дейтроне не соответствует предсказаниям, основанным на гипотезе прямого рождения пионов на высокоимпульсной нуклонной компоненте в дейтроне ( $NN \rightarrow NN\pi$ ) [2–5]. Можно заключить, что спиновая зависимость рождения пионов на скоррелированной нуклонной паре определяется в основном структурой мезонного облака, формируемого мезонным обменным механизмом (мезонное окружение кора дейтрона не может быть сведено к суперпозиции мезонных шуб квазисвободных нуклонов). Выполненные эксперименты, проявляющие связь спиновой структуры мезонообменной компоненты со спиновым состоянием сильно скоррелированных нуклонов, дают существенно новую информацию для понимания структуры ядер при малых межнуклонных расстояниях.

1. Afanasiev S. et al. // Phys. Lett. B. 1998. V. 445. P. 14–19.
2. Zolin L. et al. // Nucl. Phys. A. 2001. V. 629. P. 414c–417c.

### Spin Effects at Meson Production of Polarized Nuclei

The project PIKASO (Pion and Kaon Spin Observables) is dedicated to the study of spin effects at fragmentation of polarized deuterons into pions and kaons  $\bar{d}A \rightarrow \pi(K)X$  to extract information about correlation of the meson component in the deuteron with its spin structure. Main attention should be paid to the behaviour of spin observables (vector  $A_y$  and tensor  $A_{yy}$ , analyzing powers) at  $\pi$ -,  $K$ -meson production with momenta close to the kinematic limit when hadrons are produced on strongly correlated nucleon pair, i.e., in the region of the deuteron core where the contribution of meson exchange currents is increased. Dominating  $D$ -state in the deuteron core region is supposed to cause notable spin effects in those reactions.

The measurements performed at the polarized deuteron facility of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energies, JINR, at energies up to 9 GeV confirmed the large  $D$ -state effects at the fragmentation of tensor polarized deuterons into cumulative pions [1]. The study of the angle and energy dependence of  $A_{yy}$  showed that the correlation of the pion yield with the asymmetry of internal momenta

distribution in the deuteron disagrees with predictions based on the hypothesis of direct production of pions by high-momentum nucleon component in the deuteron ( $NN \rightarrow NN\pi$ ) [2–5]. One can conclude that the spin dependence of the pion production on strong correlated nucleons is defined mainly by the meson cloud structure formed by meson exchange mechanism (the meson cloud of the deuteron core cannot be reduced to the superposition of meson clouds of quasi-free nucleons). Thus, these measurements, evincing relation between the spin structure of the meson exchange component and the spin configuration of strong correlated nucleons, bring substantially new information for understanding the short-range nucleus structure.

1. Afanasiev S. et al. // Phys. Lett. B. 1998. V. 445. P. 14–19.
2. Zolin L. et al. // Nucl. Phys. A. 2001. V. 629. P. 414c–417c.
3. Afanasiev S. et al. // Proc. Intern. Conf. INPC-01 «Nuclear Physics in the 21st Century», AIP Conf. Proc. Berkeley, 2001. V. 610. P. 395–399.
4. Afanasiev S. et al. // Proc. XV Intern. Seminar on High Energy Physics Problems, Dubna, Russia, Sept. 25–29, 2000. Dubna, 2001. V. 2. P. 64–69.
5. Afanasiev S. et al. // Nucl. Phys. A. 2003. V. 721. P. 645–648.

3. *Afanasiev S. et al.* // Proc. Intern. Conf. INPC-01 «Nuclear physics in the 21st century», AIP Conf. Proc. Berkeley, 2001. V. 610. P. 395–399.

4. *Afanasiev S. et al.* // Proc. XV Intern. Seminar on High Energy Physics Problems, Dubna, Russia, Sept. 25–29, 2000. Dubna, 2001. V. 2. P. 64–69.

5. *Afanasiev S. et al.* // Nucl. Phys. A. 2003. V. 721. P. 645–648.

### Лаборатория физики частиц

Эксперимент ЭКСЧАРМ на серпуховском ускорителе нацелен на изучение рождения очарованных и странных частиц, а также поиск узких барионных резонансов во взаимодействиях нейтронов с энергией 20–70 ГэВ с углеродной мишенью.

Получен аксептанс распадов  $\Lambda_c^+ \rightarrow pK^0$  для экспериментальной установки ЭКСЧАРМ [1]. Показано, что дифракционная модель рождения  $\Lambda_c^+$ -гиперонов приводит к значительно большему аксептансу, чем модель, основанная на слиянии партонов  $q\bar{q} \rightarrow c\bar{c}$ ,  $g\bar{g} \rightarrow c\bar{c}$  и рекомбинации валентных  $u$ - и  $d$ -кварков с морскими  $c$ -кварками.

Завершено изучение ассоциативного рождения  $\phi$ -мезона и  $\Lambda^0$ -гиперона [2]. Измерено инклюзивное сечение ассоциативного рождения  $\phi\Lambda^0$ -пар:  $\sigma_C(\phi\Lambda^0) = (614 \pm 35(\text{стат.}) \pm 67(\text{сист.}))$  мкб/ядро. Продолжается исследование ассоциативного рождения  $\phi$ - и  $K_S^0$ -мезонов.

Получены новые данные по рождению коррелированных пар  $\Lambda^0$ -гиперонов [3] и предварительные результаты по интерференционным корреляциям пионов [4] и нейтральных каонов [5]. Впервые исследованы двухчастичные корреляции систем  $\Lambda\Lambda$  и  $\Lambda\bar{\Lambda}$ , рождающихся в нейтрон-углеродных взаимодействиях при малых относительных импульсах. В рождении  $\Lambda^0$ -пар наблюдались деструктивные корреляции, которые отсутствуют в рождении  $\Lambda\bar{\Lambda}$ -пар. Это позволило сделать вывод о том, что деструктивные корреляции идентичных гиперонов являются следствием эффектов статистики Ферми–Дирака. В рамках параметризации Гольдхабера определен размер области рождения пар идентичных адронов:  $R = 0,33 \div 0,4$  фм.

Получены предварительные данные по измерению параметра  $\alpha$ , характеризующего зависимость инклю-

### Laboratory of Particle Physics

The EXCHARM experiment at the Serpukhov accelerator is aimed at studying the charmed and strange particle production and searching for narrow baryonia in interactions of 20–70 GeV neutrons with a carbon target.

The acceptance of  $\Lambda_c^+ \rightarrow pK^0$  decays has been evaluated for the EXCHARM experiment [1]. It is shown that the diffractive model of  $\Lambda_c^+$  production leads to a considerably higher acceptance than the model based on  $q\bar{q} \rightarrow c\bar{c}$ ,  $g\bar{g} \rightarrow c\bar{c}$  fusion and recombination of  $u$ - and  $d$ -valent quarks with the  $c$ -«sea» quark.

The study of  $\phi$ -meson and  $\Lambda^0$ -hyperon associative production has been completed [2]. The cross section of the inclusive associative  $\phi\Lambda^0$  production has been measured:  $\sigma_C(\phi\Lambda^0) = (614 \pm 35(\text{stat.}) \pm 67(\text{syst.}))$   $\mu\text{b/nucleus}$ . The investigation of  $\phi$  and  $K_S^0$  associative production is in progress.

New data on the correlated  $\Lambda^0$ -pair production [3], and a preliminary result on the charged-pion [4] and neutral-

kaon [5] interference correlations have been obtained. Two-particle correlations for  $\Lambda\Lambda$  and  $\Lambda\bar{\Lambda}$  systems produced in neutron–carbon interactions at small relative momenta were studied for the first time. Destructive correlations of  $\Lambda^0$  pairs were observed, while there were no corresponding correlations for  $\Lambda\bar{\Lambda}$ -pair production. This allows one to conclude that destructive correlations for identical hyperons are the consequence of Fermi–Dirac statistics effects. The production area size for identical hadron pairs was defined in the framework of Goldhaber parameterization:  $R = 0.33 \div 0.4$  fm.

Preliminary data were obtained on the measurement of  $\alpha$  parameter characterizing the dependence of  $\Lambda^0$ -hyperon inclusive production cross section on the target nuclear weight ( $\sigma = \sigma^0 A^\alpha$ ) [6]:

$$\alpha(\text{C–Cu}) = 0.71 \pm 0.08, \quad \alpha(\text{C–W}) = 0.73 \pm 0.09, \\ \alpha(\text{Cu–W}) = 0.77 \pm 0.09.$$

The obtained results are in a good agreement with the theoretical prediction of  $\alpha = 2/3$ . The results on the anti-hyperon production in neutron–carbon interactions have been published in [7].

живного сечения рождения  $\Lambda^0$ -гиперонов от атомного веса ядра-мишени ( $\sigma = \sigma^0 A^\alpha$ ) [6]:

$$\alpha(C-Cu) = 0,71 \pm 0,08, \quad \alpha(C-W) = 0,73 \pm 0,09, \\ \alpha(Cu-W) = 0,77 \pm 0,09.$$

Полученные результаты хорошо согласуются с теоретическим предсказанием:  $\alpha = 2/3$ . В работе [7] опубликованы результаты по рождению антигиперонов в нейтрон-углеродных взаимодействиях.

1. *Emelianov D. D. (on behalf of the EXCHARM collab.) // Proc. of the IV Russian Conf. «"University of Russia" — Fundamental Investigations. Particle and Nuclear Physics». М., МЕРИ, 2003. P. 27.*

2. *Алеев А. Н. и др. Препринт ОИЯИ P1-2003-167. Дубна, 2003.*

3. *Алеев А. Н. и др. Препринт ОИЯИ P1-2003-191. Дубна, 2003.*

4. *Eremin S. V. (on behalf of the EXCHARM collab.) // Proc. of the IV Russian Conf. «"University of Russia" — Fundamental Investigations. Particle and Nuclear Physics». М., МЕРИ, 2003. P. 29.*

5. *Polenkevich I. A. (on behalf of the EXCHARM collab.) // Ibid. P. 31.*

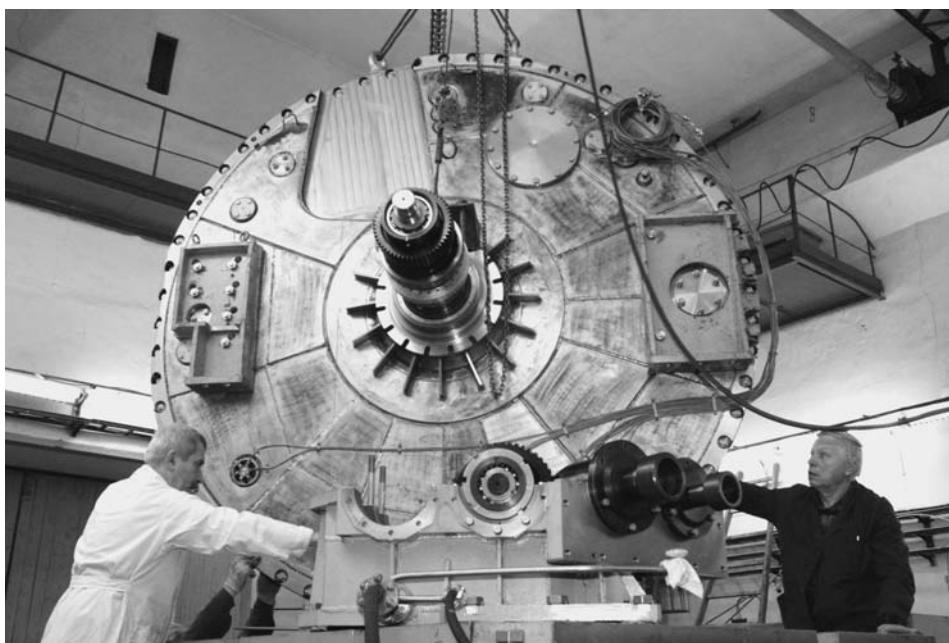
6. *Shkarovsky S. N. (on behalf of the EXCHARM collab.) // Ibid. P. 33.*

7. *Aleev A. N. et al. // Eur. Phys. J. C. 2003. V. 27. P. 547.*

Рассмотрена возможность применения подхода ультрарелятивистской квантовой молекулярной динамики (UrQMD) для реализации проекта PANDA (GSI, Германия). Моделирование  $\bar{p}A$ -взаимодействий при энергиях антипротонов от 1 до 200 ГэВ выполнено с помощью UrQMD. Исследованы средние множественно-

Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка.  
Сборка подвижного отражателя  
ПО-3 для реактора ИБР-2  
на испытательном стенде

Frank Laboratory of Neutron  
Physics. Assembling the flexible  
reflector FR-3 for the IBR-2  
reactor on a test bench



1. *Emelianov D. D. (on behalf of the EXCHARM collab.) // Proc. of the IV Russian Conf. «"University of Russia" — Fundamental Investigations. Particle and Nuclear Physics». М., МЕРИ, 2003. P. 27.*

2. *Aleev A. N. et al. JINR Preprint P1-2003-167. Dubna, 2003.*

3. *Aleev A. N. et al. JINR Preprint P1-2003-191. Dubna, 2003.*

4. *Eremin S. V. (on behalf of the EXCHARM collab.) // Proc. of the IV Russian Conf. «"University of Russia" — Fundamental Investigations. Particle and Nuclear Physics». М., МЕРИ, 2003. P. 29.*

5. *Polenkevich I. A. (on behalf of the EXCHARM collab.) // Ibid. P. 31.*

6. *Shkarovsky S. N. (on behalf of the EXCHARM collab.) // Ibid. P. 33.*

7. *Aleev A. N. et al. // Eur. Phys. J. C. 2003. V. 27. P. 547.*

It was proposed to apply the Ultra-relativistic Quantum Molecular Dynamics (UrQMD) approach to implement the PANDA project (GSI, Germany) [1]. Simulation of  $\bar{p}A$  interactions has been performed at antiproton energies from 1 to 200 GeV by using the UrQMD model to study average multiplicities, multiplicity distributions of various types of secondary particles, correlations between the multiplicities, rapidity, and transverse momentum distributions of particles. The UrQMD model predictions on inelastic  $\bar{p}A$  colli-

сти, распределения различных типов вторичных частиц по множественностям, быстротам, поперечным импульсам, корреляции между множественностями. Показано, что предсказания модели UrQMD для  $\bar{p}A$ -столкновений воспроизводят качественно экспериментальные данные. Однако для достижения количественного согласия, особенно в областях фрагментации, необходимо модифицировать модель UrQMD.

*Galoyan A. S., Polansky A.* JINR Preprint E1-2003-125. Dubna, 2003.

Представлены результаты разработки приборов контроля качества изготовления компонентов катодно-стриповых камер и многожильных кабелей для мюонной станции ME1/1 детектора CMS, создаваемого на строящемся в ЦЕРН  $pp$ -коллайдере LHC. Описаны функциональные возможности приборов и их принципиальные решения. При разработке схем и конструкции приборов большое внимание было уделено обеспечению компактности и удобства их эксплуатации. Работа приборов возможна при доступе только к выходным разъемам готовых компонентов. Отмечена возможность применения созданных приборов для контроля качества

оборудования других физических установок, имеющих подобные конструкционные компоненты.

*Беспалова Т. В. и др.* Препринт ОИЯИ P1-2003-161. Дубна, 2003.

В работе представлена автоматизированная система контроля качества установки тонкостенных дрейфовых трубок в детектор TRT ATLAS. Система обеспечивает проверку трубок на прямолинейность и отсутствие электрического контакта на этапе установки трубок в детектор. Проверка качества установки одной трубки занимает 9 с, а проверка одного слоя трубок в детекторе — около двух часов. Применение системы обеспечивает возможность своевременного устранения дефектов, которые в дальнейшем могут повлиять на работу детектора.

*Голунов А. О. и др.* // Письма в ЭЧАЯ. 2003. № 2[117]. С. 47.

sions have been found to reproduce qualitatively the experimental data. However, to reach the quantitative agreement, especially, in fragmentation regions, the UrQMD model needs to be modified.

1. *Galoyan A. S., Polansky A.* JINR Preprint E1-2003-125. Dubna, 2003.

The results are presented of the development of the devices to check the production quality of the components for cathode-strip chambers and multivein cables in the detectors of the muon station ME1/1 of the CMS detector, which is under construction at new  $pp$  collider LHC, CERN. Functional opportunities of the devices and their principle solutions have been described. During the development of the devices' schemes and design, special attention was paid to making them compact and convenient in operation. The devices are provided to operate at the access only to the exit connections of the completed components. These constructed instruments can also be used to check the quality of other physical facilities having similar construction components.

*Bespalova T. V. et al.* JINR Preprint P13-2003-161. Dubna, 2003.

An automatic quality control system of the installed straws into TRT ATLAS is described. The system provides straw testing for straightness and electrical isolation of the straws during their installation. Testing of the quality of installation of each straw takes 9 s, and the test of one layer of the straws about 2 h. The application of this system provides an opportunity to correct in due time the defects that can influence the detector operation in future.

*Golunov A. O. et al.* // Part. Nucl., Lett. 2003. No. 2[117]. P. 47.

### Dzheleпов Laboratory of Nuclear Problems

New limits on the  $\nu_e \rightarrow \nu_e$  neutrino oscillation parameters have been obtained from the analysis of data collected by the IHEP–JINR Neutrino Detector. At 90% CL these limits are:  $\Delta m^2 < 33 \text{ eV}^2$  at maximal mixing,  $\sin^2 2\theta < 0.09$  in the most sensitive region ( $\Delta m^2 \approx 100 \text{ eV}^2$ ) and  $\sin^2 2\theta < 0.19$  at large  $\Delta m^2$ . The limits on the amplitude of neutrino oscillations can be interpreted as limits on  $\sin^2 2\theta$ .

**Лаборатория ядерных проблем  
им. В. П. Джелепова**

В научно-экспериментальном отделе физики элементарных частиц из анализа данных, полученных в эксперименте на «Нейтринном детекторе ИФВЭ–ОИЯИ», определены новые пределы на параметры нейтринных осцилляций  $\nu_e \rightarrow \nu_e$ . На 90%-м уровне достоверности пределы составляют:  $\Delta m^2 < 33 \text{ эВ}^2$  при максимальном смешивании,  $\sin^2 2\theta < 0,09$  в области наибольшей чувствительности эксперимента ( $\Delta m^2 \approx 100 \text{ эВ}^2$ ) и  $\sin^2 2\theta < 0,19$  при больших  $\Delta m^2$ . Полученные пределы на амплитуду нейтринных осцилляций можно интерпретировать как ограничения на  $\sin^2 2\theta$ .

*Батусов Ю. А. и др.* Пределы на параметры нейтринных осцилляций  $\nu_e \rightarrow \nu_e$  из эксперимента на «Нейтринном детекторе ИФВЭ–ОИЯИ» // Письма в ЭЧАЯ. 2004. Т. 1, № 4 (в печати).

В научно-экспериментальном отделе ядерной спектроскопии и радиохимии было проведено исследование образования продуктов протон-ядерных реакций. Ми-

*Batusov Yu. A. et al.* Limits on the  $\nu_e \rightarrow \nu_e$  Neutrino Oscillation Parameters from an Experiment at the IHEP–JINR Neutrino Detector // Part. Nucl., Lett. 2004. V. 1, No. 4 (in press).

Isotopically enriched  $^{129}\text{I}$  targets (85% of  $^{129}\text{I}$  and 15% of  $^{127}\text{I}$ ) were exposed to a beam of 660-MeV protons. Cross sections for formation of about 75 residual products are obtained. The results are compared with the experimental data on  $^{127}\text{I}$  and theoretical calculations by eight different models realized in the codes LAHET, CASCADE, CEM95, CEM2k, CEM2k + GEM2, LAQGSM + GEM2, CEM2k + GEMINI, and LAQGSM + GEMINI. We find most are fairly reliable in predicting cross sections for nuclides not too far away in mass from  $A$ , but they differ greatly in their reliability in the deep spallation region. The codes which do not take into account fission are unable to reproduce the yield of nuclides measured in the region  $A = 40 \div 80$ . Transmutation (burning-up) is estimated for  $^{129}\text{I}$ , one of the longest-lived and highly toxic fission products in nuclear reactors.

шени NaI, содержащие 85 %  $^{129}\text{I}$  и 15 %  $^{127}\text{I}$ , облучались пучком протонов с энергией 660 МэВ. Сечения образования 75 остаточных ядер были определены методом наведенной активности. Полученные результаты сравнивались с результатами других авторов, полученными на мишени  $^{127}\text{I}$ , а также с теоретическими расчетами по восьми моделям, реализованным в программах

Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Джелепова.  
Лауреат премии им. Б. М. Понтекорво за 2003 год  
профессор Ё. Тоцука (КЕК, Япония) (в центре)  
в мемориальном кабинете академика Б. М. Понтекорво



Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems.  
Laureate of the 2003 B. Pontecorvo Prize  
Professor Y. Totsuka (KEK, Japan) (centre)  
in the memorial study of Academician B. Pontecorvo

*Adam J. et al.* Deep Spallation Reactions on the Radioactive  $^{129}\text{I}$  Nucleus Induced by 660-MeV Protons // Part. Nucl., Lett. 2004. V. 1, No. 4 (in press).

LANET, CASCADE, CEM95, CEM2k, CEM2k + GEM2, LAQGSM + GEM2, CEM2k + GEMINI, LAQGSM + GEMINI. Показано, что большинство моделей удовлетворительно описывают сечения образования нуклидов с  $A$ , близкими к массовому числу мишени, тогда как надежность расчетов в области глубокого расщепления у разных моделей сильно различается. Предполагается, что трудности в описании выходов ядер-продуктов с  $A = 40 \div 80$  моделями связаны с неучетом процесса деления. Также сделана оценка эффективности трансмутации «выжигания»  $^{129}\text{I}$  в подкритической системе, как одного из долгоживущих и наиболее радиотоксичных продуктов деления в отработанном ядерном топливе.

*Адам И. и др.* Исследование образования продуктов протон-ядерных реакций в мишенях  $^{129}\text{I}$  при энергии протонов 660 МэВ // Письма в ЭЧАЯ. 2004. Т. 1, № 4 (в печати).

В научно-экспериментальном отделе новых ускорителей проводилось численное моделирование кристаллических пучков с использованием программы BETACOOOL. Было дано объяснение скачкообразного уменьшения продольного разброса по импульсам, которое наблюдается в экспериментах по охлаждению ионов в накопителях заряженных частиц. Также были представлены новые критерии, описывающие переход ионного пучка в упорядоченное состояние, предложена

новая стратегия процесса охлаждения, позволяющая увеличить количество ионов пучка в упорядоченном состоянии.

*Мешков И. Н. и др.* Кристаллические пучки в накопителях заряженных частиц // Письма в ЭЧАЯ. 2004. Т. 1, № 3. С. 32.

### Лаборатория информационных технологий

Сотрудниками ЛИТ создан комплекс программ Event Display, предназначенный для 3-мерной визуализации данных, полученных с помощью детекторов эксперимента HADES. Впервые разработано программное обеспечение, предоставляющее много возможностей для работы с изображениями детекторов и событий.

Event Display работает в операционной системе Debian Linux. Для работы с 3-мерной графикой используется система Coin 3D, для создания графического пользовательского интерфейса применен пакет Qt, а система программ ROOT и Hydra обеспечивает работу с физическими данными. При создании Event Display использовался язык программирования C++ (компилятор g++) и применялся объектно-ориентированный подход.

Комплекс программ Event Display применяется в коллаборации HADES при анализе данных.

*Бирюков П. Е., Никонов Э. Г.* Сообщение ОИЯИ Р10-2003-188. Дубна, 2003.

Батавия (США), декабрь. Группа специалистов ОИЯИ ведет монтаж сцинтилляционных детекторов, созданных в Дубне, для эксперимента CDF (FNAL)



Batavia (USA), December. A group of JINR specialists is assembling scintillation detectors developed in Dubna for the CDF (FNAL) experiment



Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка.  
Реализация проекта новой базовой установки ОИЯИ — источника резонансных нейтронов (ИРЕН)



Frank Laboratory of Neutron Physics.  
Realization of the project of the JINR new basic facility — the source of resonance neutrons IREN

The result of numerical simulations of crystalline ion beams using the BETACOOOL program was presented. The explanation of the sudden reduction of the momentum spread experimentally observed on storage ion rings was done. New criteria of the beam ordering are derived. To increase the particle number in the ordered state, a new strategy of cooling process is proposed.

*Meshkov I. et al. Crystalline Ion Beams in Storage Rings // Part. Nucl., Lett. 2004. V. 1, No. 3. P. 32.*

### Laboratory of Information Technologies

A software complex Event Display (ED) has been designed by LIT engineers. The 3D Event Display is intended for visualization of data from the HADES. For the first time ED provides many ways to work with images of detectors and events.

ED works in Debian Linux, for 3D graphics. It uses Coin 3D. Qt is applied for creating a user interface. Hydra and ROOT software provide access to physical data. The C++ language and the object-oriented method were used during the development of the Event Display software.

The Event Display is used for data analysis in the HADES collaboration.

*Biryukov P. E., Nikonov E. G. JINR Commun. P10-2003-188. Dubna, 2003.*

The neutron spectra, yields and energies of particles generated by a uranium electronuclear set-up, which is used in Dubna for research in transmutation of various isotopes with a 1–2 GeV proton beam, were analyzed by means of mathematical modelling on the basis of the Monte Carlo code CASCADE. Influence of a space dispersion of the proton beam and its possible deviation from the centre of a lead target has been investigated. It is shown that the poly-

В ЛИТ продолжены исследования частиц, сгенерированных на урановой электроядерной установке, которая используется в настоящее время в Дубне для исследования трансмутации различных изотопов с помощью пучка протонов с энергией 1–2 ГэВ. По программе КАСКАД, основанной на методе Монте-Карло, рассчитаны выходы нейтронов и их спектры в различных частях системы. Изучено влияние пространственной дисперсии протонного пучка и его возможного отклонения от центра свинцовой мишени на результаты измерений. Показано, что полиэтиленовая защита от радиоактивного излучения, которая используется в настоящее время, не защищает измерительный зал от действия нейтронов и гамма-излучения.

*Барашенков В. С., Кумават Х.* Препринт ОИЯИ E2-2003-207. Дубна, 2003; направлено в журнал «Kerntechnik».

Сотрудниками ЛИТ разработан новый метод изучения пространственных структур, образующихся в результате выгорания двуокиси урана в ядерных реакторах современных атомных электростанций. В основе метода лежит представление изображений указанных структур в виде рабочего поля клеточного автомата

(КА). Это позволило, во-первых, осуществить извлечение важных количественных характеристик структур непосредственно с микрофотографий поверхности уранового топлива. Во-вторых, выяснилось, что КА позволяют легко сформулировать динамику процесса эволюции изучаемых структур в терминах элементов микрофотографий, таких как пятна, границы пятен, трещины и др. Установлена связь этой динамики с некоторыми точно решаемыми моделями теории клеточных автоматов, в частности, моделью Изинга и моделью голосования. Дано детальное описание некоторых алгоритмов КА, позволяющих как производить обработку изображений поверхности топлива, так и моделировать процессы ее эволюции в результате выгорания или химического травления.

*Акишина Е. П., Иванов В. В., Костенко Б. Ф.* Сообщение ОИЯИ P11-2003-184. Дубна, 2003; *Chaos, Solitons and Fractals*. V.18, October 2003.

Выполнен анализ результатов экспериментов по термоядерному синтезу при акустической кавитации с учетом последних данных и дискуссии вокруг них. Анализ свидетельствует в пользу перспективности данного направления исследований. В рамках гидродинамиче-

ethylene radiation shielding that is being used now does not protect the measuring room from neutrons and  $\gamma$ -rays.

*Barashenkov V. S., Kumawat H.* JINR Preprint E2-2003-207. Dubna, 2003; submitted to «Kerntechnik».

A new method of research in spatial structures, derived from burning up uranium dioxide in nuclear reactors of modern atomic plants, is suggested at LIT. The method is based on the presentation of the mentioned structures in the form of the working field of a cellular automaton (CA). First, it has allowed one to extract some important quantitative characteristics of the structures directly from the micrographs of the uranium fuel surface. Secondly, the CA has been found to enable one to formulate easily the dynamics of the evolution of the studied structures in terms of such micrograph elements as spots, spots' boundaries, cracks, etc. A relation has been found between the dynamics and some exactly solvable models of the theory of cellular automata, in particular, the Ising model and the vote model. This investigation gives a detailed description of some CA algorithms that allow one to perform a fuel surface image

processing and to model its evolution caused by burning up or chemical etching.

*Akishina E. P., Ivanov V. V., Kostenko B. F.* JINR Commun. P11-2003-184. Dubna, 2003; *Chaos, Solitons and Fractals*. V. 18, October 2003.

The experimental results on thermonuclear synthesis under acoustic cavitation have been analyzed taking into account the latest data and their discussion. The analysis testifies that this line of research is a very promising one. The numerical calculations of the  $D(d, n)^3\text{He}$  reaction rate in deuterated acetone ( $\text{C}_3\text{D}_6\text{O}$ ) under the influence of ultrasound depending on environment temperature in the range of  $T = 249\text{--}295\text{ K}$  have been carried out in the framework of a hydrodynamic model. The results show that it is possible to improve substantially the effect/background relationship in experiments by decreasing the fluid temperature by twenty–thirty degrees below zero.

*Belyaev V. B. et al.* JINR Commun. P3-2003-214. Dubna, 2003.

ской модели проведены численные расчеты выхода реакции  $D(d, n)^3\text{He}$  в дейтерированном ацетоне ( $\text{C}_3\text{D}_6\text{O}$ ) под действием ультразвука в зависимости от температуры среды в интервале  $T = 249\text{--}295$  К. Результаты оценок указывают на возможность существенного улучшения соотношения эффект/фон в экспериментах при снижении температуры среды на двадцать-тридцать градусов ниже нуля.

*Беляев В. Б. и др.* Сообщение ОИЯИ РЗ-2003-214. Дубна, 2003.

В ЛИТ в сотрудничестве с ЛЯР и ИЯФ (Алма-Ата) ведутся работы по систематическому анализу структуры и свойств ядер на основе сравнения теоретических расчетов и экспериментальных данных для упругого и неупругого рассеяния с использованием микроскопического оптического потенциала.

Впервые исследованы энергетическая и массовая зависимости параметров полумикроскопического  $\alpha$ -частичного потенциала в области низких и средних энергий. В целом в рамках полумикроскопической фолдинг-модели получено хорошее описание как упругих и неупругих дифференциальных, так и полных сечений ре-

акций на различных ядрах с использованием найденных глобальных параметров.

*Кутербек К. А. и др.* Препринт ОИЯИ Р4-2003-213. Дубна, 2003; направлено в журнал «Ядерная физика».

## Учебно-научный центр

5 ноября 2003 г. под председательством вице-директора ОИЯИ профессора А. Н. Сисакяна состоялось очередное заседание совета Учебно-научного центра ОИЯИ. На заседании обсуждались новые требования к обучению в аспирантуре, предлагаемые Министерством образования РФ, а также итоги осеннего набора в аспирантуру.

Директор УНЦ С. П. Иванова рассказала о новых требованиях к обучению в аспирантуре. Объем общих профессиональных дисциплин предложено увеличить до 280 часов с экзаменами (в течение первого года). Объем факультативных дисциплин составляет 500 часов. По окончании обучения, сдачи экзаменов и представления диссертационной работы аспиранты получают удостоверение об окончании аспирантуры.

В аспирантуру ОИЯИ на базе УНЦ осенью 2003 г. были приняты 14 человек.

In cooperation with FLNR and the Institute of Nuclear Physics (Almaty), a systematic analysis of the structure and properties of nuclei has been performed on the basis of comparison of theoretical calculations and experimental data for elastic and inelastic scattering and by using a microscopic optical potential.

The energy and mass dependence of the semi-microscopic  $\alpha$ -particle potential parameters has been investigated for the first time. A good description of elastic and inelastic differential and total reaction cross sections has been achieved for various nuclei using the revealed global parameters in the framework of semi-microscopic approaches.

*Kuterbekov K. A. et al.* JINR Preprint P4-2003-213. Dubna, 2003; submitted to «Nuclear Physics».

## University Centre

On 5 November 2003, a regular session of the UC Council was held under the chairmanship of Professor A. N. Sissakian. The session considered the new regulations proposed by Russia's Ministry of Education on attend-

ing the postgraduate programmes and the results of the autumn enrolment in the JINR postgraduate programmes.

UC Director Professor S. P. Ivanova spoke about the new regulations on attending the postgraduate programmes. Regarding the first year studies, it is proposed to increase the total amount of the general professional courses to 280 hours and hold examinations. The optional courses are to amount to 500 hours. Upon completing the studies, passing the examinations, and presenting a dissertation, a certificate of completing the postgraduate programme will be issued.

The 2003 autumn enrolment in the UC-based JINR postgraduate programmes was 14.

On 20–24 November, the JINR University Centre hosted a workshop on discussing the curricula and teaching methodology of the specialty «Medical Physics». The workshop was attended by representatives of JINR Laboratories, Moscow State University (MSU), the Moscow Engineering Physics Institute (MEPI), and a number of higher education institutions of Poland. Reports to the workshop were presented by G. V. Mitsyn (Laboratory of Nuclear

С 20 по 24 ноября в Учебно-научном центре ОИЯИ прошло совещание по обсуждению учебных программ и методики преподавания по специальности «медицинская физика». В нем приняли участие представители лабораторий ОИЯИ, МГУ, МИФИ, вузов Польши.

С докладами на совещании выступили: Г. В. Мицын (ЛЯП, ОИЯИ), В. М. Головатюк (ЛВЭ, ОИЯИ), А. П. Черняев (МГУ), В. Н. Беляев (МИФИ), М. Василевска-Радваньска (Польша), Я. Станек (Польша). Участники совещания отметили большую заинтересованность молодого поколения в развитии специальности «медицинская физика», что отражается, в частности, в высоких конкурсах при поступлении на соответствующие кафедры. Важность этой специальности для многих стран-участниц ОИЯИ неизменно подтверждается интересом молодежи к участию в школах по соответствующим направлениям. Проведение таких совещаний крайне полезно для обсуждения и корректировки учебных планов подготовки специалистов.

Участники выразили общую заинтересованность в использовании возможностей ОИЯИ для проведения летней практики студентов, выполнения ими дипломных и аспирантских работ. Особо отмечалась важность использования специалистов ОИЯИ для чтения кратко-

срочных интенсивных специализированных курсов на базе УНЦ.

С 8 по 10 декабря в рамках программы «Боголюбов–Инфельд» 12 студентов Познаньского университета им. А. Мицкевича (Польша), специализирующихся в области информационных технологий, находились в УНЦ ОИЯИ. Для этой группы студентов был организован совместно с Лабораторией информационных технологий специализированный цикл лекций: И. В. Пузынин «Численные методы решения нелинейных уравнений», В. П. Гердт «Компьютерная алгебра и ее применение», М. В. Алтайский «Вейвлет-преобразование и его применение», Х. Т. Холмуродов «Молекулярное моделирование в биофизике», Ж. Ж. Мусульманбеков «Научная визуализация и применение в ядерной физике», А. Я. Полянски «Квантовая молекулярная динамика», В. В. Кореньков «Объектно-ориентированные базы, Grid-технологии».

В рамках цикла «Современные проблемы естествознания» для студентов и аспирантов профессором А. Собичевским был прочитан курс лекций «Структура и свойства сверхтяжелых ядер».

Problems, JINR), V. M. Golovatyuk (Laboratory of High Energies, JINR), A. P. Chernyaev (MSU), V. N. Belyaev (MEPI), M. Wasilewska-Radwanska (Poland), and J. Stanek (Poland). The workshop participants noted keen interest of young participants in developing the speciality «Medical Physics», which is shown, in particular, by the high applied-to-accepted ratio of departments offering graduate programmes in this speciality. The importance of this speciality to many JINR Member States is continuously shown by youth's active participation in the schools on the related topics. Holding workshops like this is extremely fruitful for discussing and improving the curricula of the speciality.

The workshop participants expressed their common interest in using JINR opportunities for arranging summer student practice and for students and postgraduates preparing their theses at JINR.

On 8–10 December, within the Bogoliubov–Infeld programme, 12 students of the Adam Mickiewicz University (Poznan, Poland) majoring in information technologies visited the UC. They attended a specialized lecture course,

which had been prepared jointly with the Laboratory of Information Technologies and included the following lectures: I. V. Puzynin «Numerical Methods of Solving Non-linear Equations», V. P. Gerdt «Computer Algebra and Its Application», M. V. Altaisky «Wavelet Transformation and Its Application», Kh. T. Kholmurodov «Molecular Modelling in Biophysics», Zh. Zh. Musulmanbekov «Scientific Visualization and Its Application in Nuclear Physics», A. J. Polanski «Quantum Molecular Dynamics», V. V. Korenkov «Object-oriented Bases, Grid Technologies».

Within the lecture cycle for students and postgraduates «Modern Issues of Natural Sciences», Professor A. Sobiczewski gave the lecture course «Structure and Properties of Superheavy Nuclei».

*Т. Д. Джобав, Е. Н. Кладницкая, А. А. Кузнецов,  
Л. Л. Хархелаури, Л. В. Чхаидзе*

## **Изучение коллективных эффектов в СС-соударениях при импульсе 4,2 ГэВ/с на нуклон**

Многочастичные азимутальные корреляции интенсивно исследуются при изучении динамики ядерных соударений. Наиболее плодотворным оказалось рассмотрение этих эффектов в переменных коллективного потока по отношению к плоскости реакции. Изучаются две сигнатуры коллективных потоков: направленный поток в плоскости реакции сталкивающихся ядер и эллиптический — вне плоскости реакции. Наиболее удобен для исследования потоков метод, предложенный в [1]. Этот метод позволяет определить плоскость реакции, используя направление пучка частиц и поперечные импульсы вторичных частиц. Коллективные потоки заряженных частиц исследовались в широком интервале

энергий от сотен МэВ до сотен ГэВ (см. ссылки в работе [2]).

В Лаборатории высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина совместно с ИФВЭ Тбилисского университета проведено исследование коллективных потоков протонов,  $\pi^-$ -мезонов и легких фрагментов ядра-снаряда в СС-взаимодействиях при импульсе 4,2 ГэВ/с на нуклон, зарегистрированных в двухметровой пропановой камере ЛВЭ, помещенной в магнитное поле напряженностью 1,5 Тл.

Для анализа были выбраны СС-соударения с числом протонов-участников  $N_{pуч} \geq 4$  ( $p^{уч}$  — протоны с

*T. D. Djobava, E. N. Kladnitskaya, A. A. Kuznetsov,  
L. L. Kharkhelauri, L. V. Chkhaidze*

## **Study of Collective Flow Effects in CC Collisions at a Momentum of 4.2 GeV/c per Nucleon**

The multiparticle azimuthal correlations are investigated very intensively with the aim to study the dynamics of relativistic nuclei collisions. Two different signatures of the collective flow have been studied: a directed flow of nucleons from the overlap region between the colliding nuclei in the reaction plane and an elliptic flow — the squeeze-out of the participant matter out of the reaction plane. The method proposed by P. Danielewicz and G. Odyniec [1] turned out to be the most convenient and fruitful for the investigation of collective flow phenomena. It allows one to determine the reaction plane by using the beam direction and transverse momenta of participating protons. At present the col-

lective flow effects are investigated in the wide range of energies from several hundreds of MeV up to hundreds of GeV (see references in [2]).

At VBLHE, together with HEPI of Tbilisi State University, the collective flow of protons,  $\pi^-$  mesons and projectile light fragments in CC collisions at a momentum of 4.2 GeV/c per nucleon registered in the 2 meter Propane Bubble Chamber at JINR is studied. Only participating protons have been selected for the analysis. With this purpose, from the whole ensemble of protons the fragments of the target ( $p < 0.3$  GeV/c) and projectile stripping ( $p > 3$  GeV/c with angle  $\theta < 4^\circ$ ) fragments have been excluded. The fol-

$p > 0,3$  ГэВ/с, без однозарядных стриппинговых фрагментов с  $p > 3$  ГэВ/с и  $\theta < 4^\circ$ ). Таких событий оказалось 9490, число протонов в них — 58078.

По методу, предложенному в [1], определялась плоскость реакции для каждого протона-участника в событии путем определения суммарного вектора поперечных импульсов всех других протонов. Затем определялся поперечный импульс  $p_x$  каждого  $p^{уч}$  в плоскости реакции [2].

На рис. 1 показана зависимость среднего  $p_x$  протонов от их быстроты  $y$  в системе центра масс (с. ц. м.). Как можно видеть, эта зависимость имеет S-образную форму, которая демонстрирует коллективную передачу поперечных импульсов между полусферами в с. ц. м. Анализ зависимости  $\langle p_x \rangle$  от  $y$  дает возможность получить две величины, чувствительные к уравнению состояния ядерной материи. Одна из них — средний поперечный импульс протона в области  $y > 0$ , в нашем случае  $\langle p_x \rangle_{y>0} = (104 \pm 9)$  МэВ/с. Другая — наклон импульсного распределения в точке  $y = 0$ , называемый потоком  $F$  [3].  $F$  есть мера коллективного поперечного импульса, передаваемого в плоскость реакции и, следовательно, мера интенсивности ядерного взаимодействия. Для

lowing restriction — the choice of CC — was the events with the number of participating protons  $N_{p_{part}} \geq 4$ . Consequently, from inelastic CC collisions a group of 9490 semi-central collisions (58 078 participant protons) has been selected. Using the Danielewicz and Odyneic [1] method, the reaction plane for each proton in the event was determined as the summary vector of all other protons in the same event. After that the transverse momentum of each  $p_{part}$  in reaction plane  $p_x$  is calculated [2].

Figure 1 shows the dependence of the  $\langle p_x \rangle$  on  $y$  for protons in CC collisions at the momentum 4.2 GeV/c per nucleon. The data exhibits S-shape behavior which demonstrates the collective transverse momentum transfer between hemispheres on c.m.s.

From the mean transverse momentum distribution one can extract two main observables sensitive to the EOS. One of them is in the mean proton transverse momentum in the reaction plane in the forward rapidity region  $\langle p_x \rangle_{y>0}$ . In our case  $\langle p_x^p \rangle_{y>0} = (104 \pm 9)$  MeV/c. Another equivalent observable is the transverse flow  $F$  [3], i.e., the slope of the  $\langle p_x \rangle$  distribution at midrapidity ( $y = 0$ ).  $F$  is a measure of

Рис. 1. Зависимость  $\langle p_x \rangle$  протонов от быстроты в СС-соударениях в с. ц. м.:  $\circ$  — экспериментальные данные;  $\triangle$  — данные QGSM, полученные для фиксированного параметра соударения  $b = 2,65$  фм;  $*$  — искусственные события, составленные путем выделения треков из разных событий. Прямая — результат линейной аппроксимации экспериментальных данных в интервале  $y$  от  $-0,75$  до  $0,75$ . Сплошная кривая — результат аппроксимации экспериментальных данных полиномом 4-го порядка

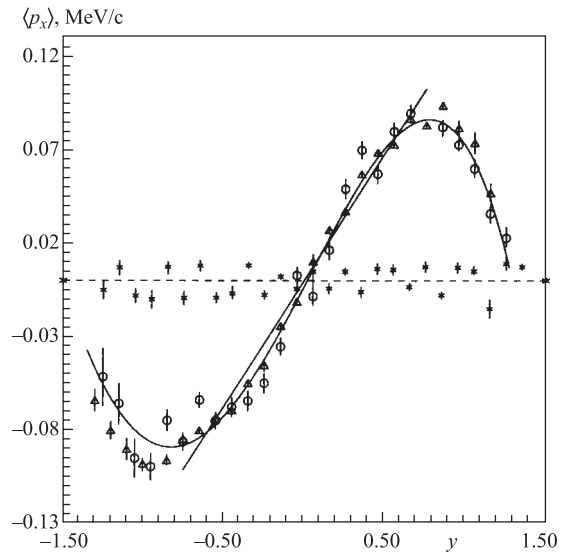


Fig. 1. The dependence of  $\langle p_x \rangle$  on  $y$  for protons in CC collisions in c.m.s.:  $\circ$  — the experimental data;  $\triangle$  — QGSM generated data for fixed  $b = 2.65$  fm;  $*$  — events composed by randomly selected tracks from different events. The solid line is the result of the linear approximation of experimental data in the interval from  $-0.75$  to  $0.75$ . The solid curve is the result of approximation by the 4th order polynomial function

amount of collective transverse momentum transfer in the reaction plane, i.e., the intensity of nuclear interaction. For protons  $F_p = (136 \pm 11)$  MeV/c. The straight line in Fig. 1 is the result of the fit of experimental data in the rapidity  $y$  interval  $(-0.75 \div 0.75)$ . It is worth emphasizing that CC is the lightest system of colliding nuclei in which the transverse (directed) flow of protons has been observed.

It is interesting to know if pions also have a collective flow behavior and if they do, how the pion flow is related to the proton flow. For this purpose, the reaction plane has been defined for participating protons, and transverse momentum of each  $\pi^-$  meson has been projected onto this reaction plane. Figure 2 shows the dependence of  $\langle p_x^{\pi^-} \rangle$  on rapidity  $y$  in the c.m.s. for  $\pi^-$  mesons in CC collisions. This dependence has the same behavior as for the protons. The

Рис. 2. Зависимость  $\langle p_x \rangle$  от  $y$  для  $\pi^-$ -мезонов в СС-соударениях в с. ц. м.:  $\circ$  — экспериментальные данные;  $\triangle$  — данные QGSM для фиксированного  $b = 2,65$  фм. Прямая — результат линейной аппроксимации экспериментальных данных в интервале  $y$  от  $-0,6$  до  $0,6$ . Сплошная кривая — результат аппроксимации экспериментальных данных полиномом 4-го порядка

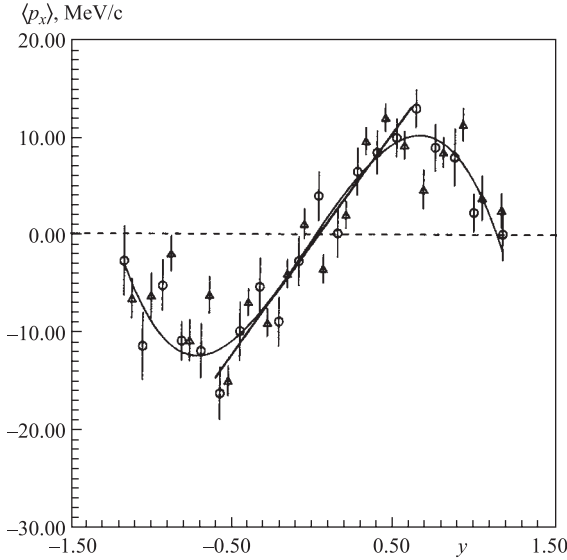


Fig. 2. The dependence of  $\langle p_x \rangle$  on  $y$  for  $\pi^-$  mesons in CC collisions in c.m.s.:  $\circ$  — the experimental data;  $\triangle$  — QGSM generated data for fixed  $b = 2.65$  fm. The solid line is the result of the linear approximation of experimental data in the interval of  $y$  from  $-0.6$  to  $0.6$ . The solid curve is the result of the approximation by the 4th order polynomial function

value of flow  $F$  for  $\pi^-$  mesons is  $F^{\pi^-} = (22 \pm 6)$  MeV/c. The straight line fit in Fig. 2 was done in the interval of  $y$  from  $-0.6$  to  $0.6$ . The flow  $F^{\pi^-}$  increases with  $p_t$  from  $(22 \pm 6)$  ( $p_t^{\pi^-} > 0$ ) up to  $(44 \pm 10)$  MeV/c ( $p_t^{\pi^-} > 0.2$  GeV/c). The flow of  $\pi^-$  mesons in CC collisions has been observed for the first time.

We also study the emission of protons and  $\pi^-$  mesons in the direction perpendicular to the reaction plane (i.e., «squeeze-out»). This is particularly interesting, since it is the only way where nuclear matter might escape without being rescattered by spectator remnants of the projectile and target and is expected to provide direct information on the hot and dense region formed in high-energy nucleus–nucleus interactions.

In order to extend these investigations, we have studied the azimuthal distributions of pions and protons with respect to the reaction plane. The angle  $\varphi$  is the angle of the trans-

verse momentum of each particle in the event with respect to the reaction plane.

protons  $F_p = (136 \pm 11)$  MeV/c. Эта величина получена при линейной аппроксимации экспериментальных точек в интервале  $y$  от  $-0,75$  до  $0,75$ . Отметим, что СС — самая легкая система сталкивающихся ядер, в которой наблюдался направленный поток протонов.

$\pi^-$ -мезоны в СС-взаимодействиях с  $N_{pуч} \geq 4$  тоже передают поперечный импульс в плоскость реакции, определенную по поперечным импульсам протонов (рис. 2).  $F^{\pi^-} = (22 \pm 6)$  MeV/c. Величина  $F^{\pi^-}$  возрастает с увеличением поперечного импульса  $\pi^-$ -мезонов:  $F^{\pi^-}(p_t > 0) = (22 \pm 6)$  MeV/c, а  $F^{\pi^-}(p_t > 0,2 \text{ GeV/c}) = (44 \pm 10)$  MeV/c.

Поток  $\pi^-$ -мезонов ( $F^{\pi^-}$ ) определен впервые для такой легкой системы, как СС.

Нами исследовалась также эмиссия протонов и  $\pi^-$ -мезонов в направлении, перпендикулярном плоскости реакции. Изучение этих процессов может дать прямую информацию о важнейших параметрах, характеризующих горячую и плотную область, образующуюся в ядро-ядерных взаимодействиях при высокой энергии. При проведении этого исследования изучались азимутальные (по углу  $\varphi$ ) распределения протонов и  $\pi^-$ -ме-

verse momentum of each particle in the event with respect to the reaction plane.

Figure 3 shows the azimuthal angle distribution for protons and  $\pi^-$  mesons obtained in the central rapidity region  $|y| \leq 1$  in CC collisions. These distributions show maxima at  $\varphi = 90^\circ$  and  $\varphi = 270^\circ$ . These maxima are associated with preferential particle emission perpendicular to the reaction plane. Thus, a clear signature of an out-of-plane signal (elliptic flow) is evidenced.

Azimuthal distributions have been fitted by polynomial:  $dN/d\varphi = a_0(1 + a_1 \cos \varphi + a_2 \cos 2\varphi)$ .

The anisotropy factor  $a_2$  is negative for the out-of-plane enhancement and is the measure of the strength of the anisotropic emission. The value of  $a_2$  extracted from the azimuthal distribution of protons is  $a_2^p = -0.044 \pm 0.006$  and of pions in  $a_2^{\pi^-} = -0.037 \pm 0.011$ . The values of  $a_2$  are used to quantify the ratio  $R$  of the number of particles emitted in the perpendicular direction to the number of particles emitted in the reaction plane, which represents the magnitude of the out-of-plane emission signal:  $R = (1 - a_2)/(1 + a_2)$ . The values of  $R$  for protons and pions are  $R^p = 1.09 \pm 0.05$  and

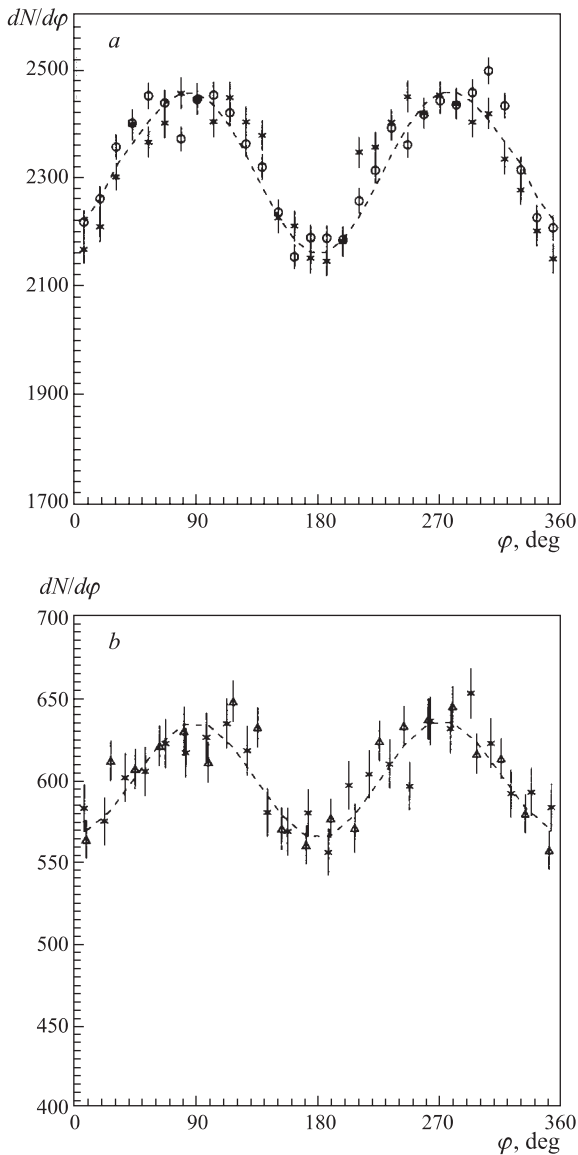


Fig. 3. The azimuthal distributions  $dN/d\varphi$  with respect to the reaction plane of midrapidity protons (a) and  $\pi^-$  mesons (b):  $\circ$  — protons;  $\triangle$  —  $\pi^-$  mesons;  $*$  — QGSM generated data. The curves are the results of approximation by  $dN/d\varphi = a_0(1 + a_1 \cos \varphi + a_2 \cos 2\varphi)$

$R^{\pi^-} = 1.08 \pm 0.11$ . A ratio  $R$  larger than unity implies a preferred out-of-plane emission. The  $a_2$  was defined for CC system for the first time.

Quark-Gluon String Model (QGSM) [4] is widely used for the description of the collective flow effects [5–7]. Our experimental results have been compared with the prediction of QGSM [4]. The model reproduces well all the data amount (Figs. 1–3).

Рис. 3. Азимутальные распределения  $dN/d\varphi$  для протонов (a) и  $\pi^-$ -мезонов (б) из центральной области быстрот по отношению к плоскости реакции:  $\circ$  — протоны;  $\triangle$  —  $\pi^-$ -мезоны;  $*$  — данные QGSM. Кривые — результат аппроксимации функцией  $dN/d\varphi = a_0(1 + a_1 \cos \varphi + a_2 \cos 2\varphi)$

зонов. (Здесь  $\varphi$  — угол поперечного импульса каждой частицы в событии относительно плоскости реакции.) Распределения протонов и  $\pi^-$ -мезонов по углу  $\varphi$  показаны на рис. 3 для области  $|y| \leq 1$ . Максимумы при  $\varphi = 90^\circ$  и  $270^\circ$  наглядно указывают на преимущественную эмиссию частиц в направлении, перпендикулярном к плоскости реакции, что, в свою очередь, свидетельствует о существовании эллиптических потоков протонов и  $\pi^-$ -мезонов в СС-взаимодействиях при импульсе 4,2 ГэВ/с. Экспериментальные распределения протонов и  $\pi^-$ -мезонов по  $\varphi$  аппроксимировались полиномом  $dN/d\varphi = a_0(1 + a_1 \cos \varphi + a_2 \cos 2\varphi)$ .

Фактор анизотропии  $a_2$  служит мерой интенсивности анизотропной эмиссии частиц. Величина  $a_2$ , полученная в эксперименте для протонов, равна  $a_2^p = -0,044 \pm 0,006$ , а для  $\pi^-$ -мезонов  $a_2^{\pi^-} = -0,037 \pm 0,011$ .

Величина  $a_2$  используется для определения отношения числа вторичных частиц, вылетающих в перпендикулярном направлении к плоскости реакции, к числу частиц, вылетающих в плоскости реакции,  $R = (1 - a_2)/(1 + a_2)$ . Экспериментальные значения, полученные в данной работе:  $R^p = 1,09 \pm 0,05$  и  $R^{\pi^-} = 1,08 \pm 0,11$ . Значение  $R > 1$  означает преимущественную эмиссию частиц вне плоскости реакции. Величины  $a_2$  определены для СС-взаимодействий впервые.

Для описания эффектов коллективных потоков широко используется модель кварк-глюонных струн (QGSM) [4–7]. Хорошее согласие этой модели с полученными экспериментальными результатами для центральной области быстрот демонстрируют рис. 1–3.

#### Список литературы / References

1. *Danielewicz P., Odyniec G.* // Phys. Lett. D. 1985. V. 157. P. 146.
2. *Chkhaidze L. V. et al.* JINR Preprint E1-2002-255. Dubna, 2002.
3. *Doss K. G. R. et al.* // Phys. Rev. Lett. 1986. V. 57. P. 302.
4. *Амелин Н. С. и др.* // ЯФ. 1990. Т. 51. С. 512. / *Amelin N. et al.* Yad. Fiz. 1990. V. 51. P. 512.
5. *Amelin N. S. et al.* // Phys. Rev. Lett. 1991. V. 67. P. 1523.
6. *Chkhaidze L. V. et al.* // Phys. Lett. B. 1997. V. 411. P. 26.
7. *Chkhaidze L. V. et al.* // Phys. Lett. B. 2000. V. 479. P. 21.



*Е. Л. Салдин, Е. А. Шнейдмиллер, М. В. Юрков*

## **ВУФ-лазер на тестовом ускорителе TESLA в DESY прокладывает путь к рентгеновскому лазеру на свободных электронах**

Международная коллаборация TESLA развивает крупномасштабный научный проект будущего, планируемый к реализации на территории немецкого ускорительного центра DESY в Гамбурге. Коллаборация объединяет более 50 научных институтов из 12 стран, обеспечивающих достаточный состав участвующего в проекте персонала и значительный объем финансирования. TESLA состоит из трех независимых проектов, которые объединяет единая технология сверхпроводящих ускорителей. Первый проект — электрон-позитронный линейный коллайдер TESLA на энергию  $2 \times 250$  ГэВ [1]. Второй проект — рентгеновский лазер на свободных электронах (ЛСЭ) с минимальной длиной волны излучения 0,5 нм [2]. Третий проект — тестовый уско-

ритель TESLA, сверхпроводящий линейный ускоритель на энергию 1 ГэВ с ЛСЭ, находится в стадии строительства в DESY [3]. Цель этого проекта состоит в проверке принципов работы ЛСЭ рентгеновского диапазона и в развитии технологии сверхпроводящих ускорителей для всего проекта TESLA.

Недавно мы стали свидетелями революции в области источников синхротронного излучения, вызванной успехом в развитии техники лазеров на свободных электронах и прогрессом в развитии ускорительных технологий для линейного коллайдера. Новая эра исследований с синхротронным излучением началась с первых пользовательских экспериментов, использующих ЛСЭ-усилитель шума, работающий в диапазоне вакуумного

*E. L. Saldin, E. A. Schneidmiller, M. V. Yurkov*

## **VUV Laser at the TESLA Test Facility at DESY Paves the Way for the X-ray Free Electron Laser**

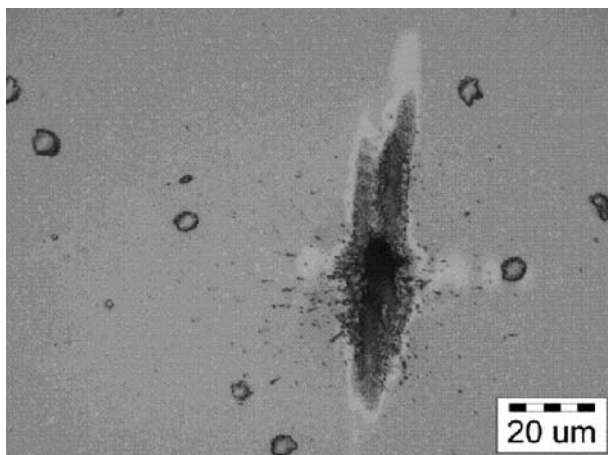
A new large-scale facility is currently being planned and developed by an international collaboration TESLA at the Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY in Hamburg. More than 50 institutions from 12 countries are involved in the development work both in terms of the required personnel and financial means. TESLA is at present the combination of three independent projects, all based on the same superconducting technology. The first project is  $2 \times 250$  GeV electron-positron linear collider TESLA [1]. The second project is X-ray Free Electron Laser, a facility for generation tunable, coherent X-ray radiation with minimum wavelength down to 0.05 nm [2]. Construction of the X-ray Free Electron Laser is expected soon. The third project is TESLA Test Facility, a 1 GeV superconducting linear accelerator with a free electron laser being under construction on the

DESY site [3]. The aim of this pilot project is to demonstrate principles of the X-ray FEL operation and to develop accelerator technology for the TESLA project.

Recently we have seen a revolution in synchrotron source intensities. This revolution stemmed from the technique of free electron laser, combined with recent progress in accelerator technologies, developed in connection with high-energy linear collider. A new era of synchrotron radiation research has begun with first user experiments on a vacuum UV free electron laser based on self-amplified spontaneous emission (SASE). The results have been obtained at the TESLA Test Facility (TTF) at the Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (Hamburg, Germany), using radiation pulses of 80–120 nm wavelength with 40 fs pulse duration and a peak power of 1.5 GW [4, 5]. Present system at TTF

ультрафиолета (ВУФ). Установка, введенная в строй на тестовом ускорителе TESLA (DESY, Гамбург), произвела генерацию мощных гигаваттных импульсов когерентного излучения ВУФ-диапазона (80–120 нм) сверхкороткой длительности (40 фс) [4, 5]. Плотность мощности сфокусированного излучения превышает  $10^{14}$  Вт/см<sup>2</sup> (рис. 1). Первые эксперименты с этим излучением стали крупным достижением в изучении физики взаимодействия мощного излучения с молекулярными кластерами и конденсированными средами [6, 7].

Пиковая яркость излучения из ЛСЭ-усилителя шума на тестовом ускорителе TESLA более чем в 100 миллионов раз превышает яркость лучших современных источников синхротронного излучения. Кроме того, излучение ЛСЭ имеет полную поперечную когерентность, а длительность импульса уменьшилась от сотен пикосекунд до десятков фемтосекунд, в то время как традиционные источники синхротронного излучения достигли своих предельных характеристик. Успехи



FEL routinely delivers focused intensities in the  $10^{14}$  W/cm<sup>2</sup> range (Fig. 1). First user experiments with XFEL radiation did a breakthrough in experimental study of clusters and solids [6, 7]. Compared to present-day synchrotron radiation sources, peak brilliance of SASE FEL at DESY is more than 100 million times higher, the radiation has full transverse coherence and the pulse duration is reduced from the hundred picoseconds down to the ten femtosecond time domain. While modern third-generation synchrotron light sources are reaching their fundamental performance limit, recent successes in the development of the VUV FEL at DESY have paved the way for the construction of the novel type of a light source which will combine most of positive aspects of both a laser and a synchrotron.

The free electron laser is not actually a laser and is more closely related to vacuum-tube devices. The FEL collective instability in the electron beam produces an exponential

в разработке ЛСЭ в DESY проложили путь к созданию нового типа источников света, совмещающих лучшие качества лазера и синхротрона.

По принципу работы ЛСЭ близок к устройствам вакуумной электроники. ЛСЭ-усилитель представляет собой сравнительно простое устройство. Электронный пучок движется в вакууме в периодическом поле ондулятора. Коллективная неустойчивость ЛСЭ приводит к экспоненциальному росту (вдоль длины ондулятора) модуляции плотности электронного пучка на масштабе резонансной длины волны излучения ондулятора. Как результат, когерентно модулированный электронный пучок производит мощное излучение. Исследования показывают, что ЛСЭ-усилитель шума способен производить коротковолновое рентгеновское излучение с длиной волны вплоть до долей ангстрема. Эффективная работа ЛСЭ-усилителя шума рентгеновского диапазона обеспечивается высоким качеством поля ондулятора и электронного пучка, что стало технически возможным сравнительно недавно.

Рис. 1. Взаимодействие мощного излучения с конденсированными средами (данные группы Я. Кшивиньского). Разрушение золотой пленки одним импульсом ЛСЭ-усилителя шума TESLA. Пиковая мощность излучения 1,5 ГВт, длительность импульса 40 фс, длина волны 98 нм, плотность мощности излучения  $100$  ТВт/см<sup>2</sup>

Fig. 1. Interaction of powerful VUV radiation with solids (Courtesy of J. Krzywinsky et al.). Ablation of gold target after one pulse (40 fs) of the 98 nm FEL. Peak power density is  $100$  TW<sup>2</sup>

growth (along the undulator) of the modulation of the electron density on the scale of undulator radiation wavelength. Free electron laser at wavelengths shorter than ultraviolet can be achieved with a single-pass, high-gain FEL amplifier starting from the shot noise in the electron beam.

The TESLA Test Facility free-electron laser is a superconducting RF-based system heading directly toward a user facility [4, 5]. The electron beam is originated from laser-driven RF-gun (charge 3 nC, energy 4 MeV, peak current 50–80 A) and is then accelerated in the booster cavity up to 16 MeV. The beam is then injected into the superconducting accelerator consisting of two modules (energy gain up to 150 MeV in each module) separated by bunch compressor. In the first module the beam is accelerated in an off-crest phase, which leads to the compression of the bunch charge density in the bunch compressor. Finally, the beam is accelerated up to the final energy (240–270 MeV) in the second

Рентгеновский ЛСЭ в DESY создан на базе сверхпроводящего ускорителя [4, 5]. Электронные сгустки (энергия 4 МэВ, заряд 3 нК, пиковый ток 50–80 А) формируются в ВЧ-пушке с фотокатодом, доускоряются в предускорителе до 16 МэВ и поступают в основной ускоритель, состоящий из двух модулей (прирост энергии до 150 МэВ в каждом), разделенных магнитным компрессором. В первом модуле сгусток ускоряется в неравновесной фазе, что приводит к сильной компрессии пучка в магнитном компрессоре. Далее интенсивный пучок ускоряется до конечной энергии (240–270 МэВ) и проходит через 15-метровый ондулятор (период 2,73 см, поле 0,5 Тл).

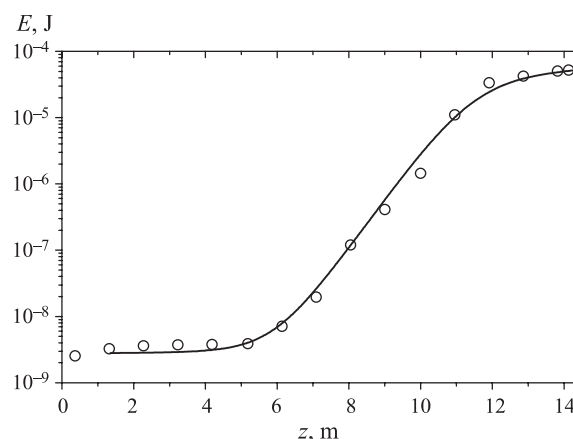
В ходе работ характеристики систем сверхпроводящего ускорителя и ЛСЭ непрерывно улучшались, и в сентябре 2001 г. прибор достиг предельных характеристик мощности излучения (см. рис. 2). Установка работала очень стабильно, что превзошло самые оптимистические ожидания. Анализ экспериментальных данных привел нас к заключению, что ЛСЭ производит ультра-

Рис. 2. Энергия в импульсе излучения ЛСЭ-усилителя шума в DESY вдоль длины ондулятора. Длина волны излучения 98 нм. Кружки — экспериментальные результаты [4], сплошная линия — результаты моделирования [8]

Fig. 2. Energy in the radiation pulse of TTF FEL versus undulator length. Circles are experimental data [4], and curves represent results of simulations with code FAST

короткие импульсы (40 фс) излучения. Необычным фактом была также и чрезвычайно высокая выходная пиковая мощность излучения (1,5 ГВт). Последующий анализ показал, что пиковый ток в сгустке (3 кА) в несколько раз превосходил проектное значение [8], а излучение производилось головной частью сгустка с высокой концентрацией заряда (см. рис. 3). Вследствие этого динамика пучка существенно определялась эффектами пространственного заряда.

С 2004 г. начнется ввод в эксплуатацию второй фазы рентгеновского ЛСЭ в DESY с минимальной длиной волны излучения до 6 нм в основной и до 3 нм во второй гармонике. Полученные экспериментальные результаты дают полную уверенность в успешной реализации проекта рентгеновского ЛСЭ (длина волны 0,1 нм), планируемого к запуску в 2012 г. [2]. Дискуссии и исследования, проведенные ранее, реализовались в ряде уникальных предложений по использованию излучения рентгеновского лазера. Яркость, когерентность и сверхкороткая длительность импульса (масштаба фем-



module and passes through 15 m long undulator (period 2.73 cm, peak field 0.5 T).

The performance of the superconducting accelerator and the FEL was continuously optimized yielding saturation of the output radiation in September, 2001 (see Fig. 2). Stability of the system was good, much better than any optimistic prediction. The evidence of saturation (maximal output power) mode operation was firm. Analysis of experimental data for the radiation properties has led to the unique conclusion that SASE FEL produced ultra-short (40 fs) radiation pulses. An intriguing feature of this experiment at TTF FEL was its extremely high output peak radiation power (above GW level), which was realized due to use of a strongly-non-Gaussian electron beam in which peak current was much larger than the design parameter. In fact, a single magnetic chicane produced a bunched beam with 3 kA peak current [8]. An example of the longitudinal phase-space distribution for a compressed beam with RF curvature effect is

shown in Fig. 3, when the longitudinal bunch charge distribution involves concentration of charges in a small fraction of the bunch length. The beam space charge plays a very important role in the operation of the VUV FEL at TTF, and this characteristic distinguishes this device from other SASE FELs.

Starting in 2004, the phase 2 extension of TTF will deliver FEL radiation down to soft X-rays with a minimum wavelength of about 6 nm in the first harmonic and reaching into «water window» in the second harmonic. Experimental results support the feasibility of XFEL project. The XFEL project is scheduled to start operation in 2012 [2]. The discussion in the scientific community over the past decade has produced many ideas for novel applications of the X-ray laser. Brilliance, coherence, and timing down to the femtosecond mode are the three properties which have the highest potential for new science to be explored with an XFEL. The experiments with XFEL will cover a wide range of

тосекунды) предоставляют высокий потенциал для научных применений. Эксперименты с рентгеновским ЛСЭ охватят широкий диапазон областей биологии, атомной физики, физики плазмы, химии, физики конденсированных сред. Рентгеновский лазер впервые предоставит возможность исследования динамических процессов перестройки внутримолекулярных связей, кластеров, наночастиц, жидкостей, твердых тел, горячей плотной плазмы.

Длительность импульса излучения базовой конфигурации рентгеновского лазера составляет около 100 фс. В дальнейшем предполагается уменьшить длительность импульса до 10 фс, что позволит проводить

исследования динамических процессов формирования сплошной среды из отдельных атомов. Длительность импульса короче фемтосекунды представляет большой интерес для многих научных приложений. Причина состоит в том, что явления в атомах происходят на аттосекундном масштабе времени. Генерация одиночных рентгеновских импульсов аттосекундной длительности является одним из самых больших запросов для физики. Использование такого инструмента позволит нам проследить процессы, происходящие внутри атомов. Схема рентгеновского ЛСЭ, позволяющая достигнуть длительности импульса до 400 аттосекунд, предусматривается в проекте рентгеновского лазера [2, 9].

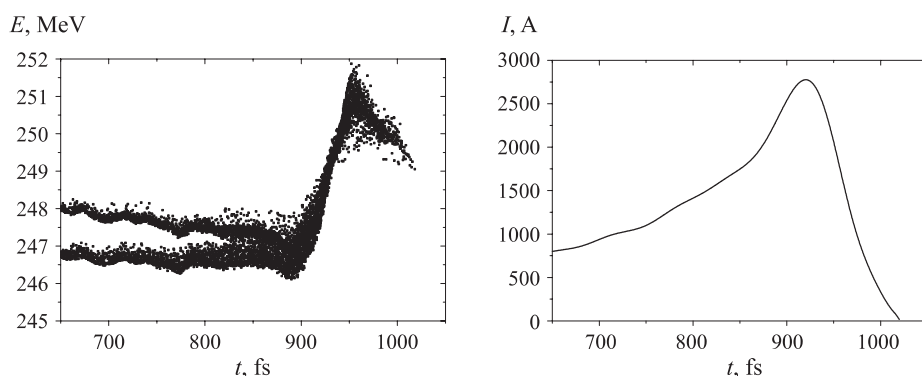


Рис. 3. Продольное фазовое распределение электронов (слева) и распространение тока (справа) на входе в ондулятор

Fig. 3. The longitudinal phase space distribution of the electrons (left plot) and the distribution of the current along the bunch (right plot) at the undulator entrance

fields from biology to atomic physics, plasma physics, chemistry, materials science and condensed matter.

It is obvious that studies of time-dependent phenomena can be tackled for the first time which relate the structural aspects with the transition states of those electrons which are responsible for the formation process of intra-molecular bonds, clusters, nanoparticles, liquids, solids and hot dense plasma. In its initial configuration the XFEL pulse duration is about 100 fs. Even through this is a few hundred times shorter than in third-generation light sources, it can probably be further reduced to about 10 fs. Femtosecond resolution experiments with X-rays can possibly show us directly how matter is formed out of atoms.

In fact, X-ray pulse duration even shorter than femtoseconds may be useful for many scientific applications. The first question that arises is: why do researchers want laser-like X-ray radiation sources with shorter pulse durations? The reason is that phenomena inside atoms occur on sub-femtosecond timescale. Generating single attosecond X-ray pulses is one of the biggest challenges in physics. The use of such a tool will enable us to trace process inside atoms. Recently, a scheme to achieve pulse duration down to 400–600 attoseconds at the wavelength 0.1 nm has been proposed [9]. A promising scheme for attophysics experiments using this approach has been studied and could be implemented in XFEL at TESLA [2].

### Список литературы / References

1. TESLA: The Superconducting Electron-Positron Linear Collider with an Integrated X-ray Laser Laboratory. Technical Design Report / Eds. F. Richard et al. DESY 2001-11, ECFA 2001-209, TESLA Report 2001-23, TESLA-FEL 2001-05.
2. Audebert P. et al. TESLA XFEL: First Stage of the X-ray Laser Laboratory — Technical Design Report / Eds. R. Brinkmann et al. Preprint DESY 2002-167.
3. A VUV Free Electron Laser at the TESLA Test Facility at DESY. Conceptual Design Report. DESY, TESLA-FEL 95-03, Hamburg, June, 1995.
4. Ayvazian V. et al. // Phys. Rev. Lett. 2002. V. 88. P. 10482.
5. Ayvazian V. et al. // Eur. Phys. J. D. 2002. V. 20. P. 149.
6. Wabnitz H. et al. // Nature. 2002. V. 420. P. 482.
7. Juha L. et al. // Nucl. Instr. Meth. A. 2003. V. 507. P. 577.
8. Dohlus M. et al. // Preprint DESY 03-197. Hamburg, DESY, 2003.
9. Saldin E. L., Schneidmiller E. A., Yurkov M. V. // Opt. Commun. 2002. V. 212. P. 377.

**15–16 января 2004 г. в Дубне под председательством  
директора ОИЯИ академика В. Г. Кадышевского  
проходила 95-я сессия Ученого совета Института.**

## **I. Общие положения**

Академик В. Г. Кадышевский выступил с докладом о выполнении рекомендаций 93-й и 94-й сессий Ученого совета ОИЯИ.

Главный инженер ОИЯИ член-корреспондент РАН Г. Д. Ширков проинформировал о состоянии дел на базовых установках Института.

С докладами о рекомендациях программно-консультативных комитетов выступили П. Спиллантини (ПКК по физике частиц), Н. Янева (ПКК по ядерной физике), В. Навроцик (ПКК по физике конденсированных сред).

Вице-директор ОИЯИ профессор А. Н. Сисакян представил предложения о составех ПКК.

Состоялись выборы на вакантные должности заместителя директора Лаборатории ядерных проблем, объявлена вакансия по выборам за-

местителя директора ЛЯП на 96-й сессии Ученого совета.

Профессор А. Н. Сисакян сообщил о решении жюри по премиям ОИЯИ за 2003 г.

Принято решение о присвоении звания «Почетный доктор ОИЯИ», состоялось вручение премии им. Б. М. Понтекорво и выступление лауреата.

С научными докладами на сессии выступили: А. Н. Сисакян и Б. Н. Гикал «О проекте и программе циклотронного комплекса для Университета им. Л. Н. Гумилева», академик Ю. Ц. Оганесян «Перспективы исследования сверхтяжелых элементов в ОИЯИ», профессор Е. Д. Донец «Явление электронной струны: физика и применения».

Ученый совет принял следующую резолюцию.

1. Ученый совет принимает к сведению подробный доклад о выполнении рекомендаций 93-й и 94-й сессий Ученого совета ОИЯИ, представленный директором Института В. Г. Кадышевским.

Ученый совет с удовлетворением отмечает успешное выполнение большинства своих рекомендаций, касающихся научной программы Института, работы и модернизации базовых установок, создания новых установок, но хотел бы получить более подробную информацию о финансовых проблемах, препятствующих полному выполнению рекомендаций.

Ученый совет высоко оценивает значительные научные достижения международного коллектива сотрудников ОИЯИ в области физики частиц, ядерной физики и физики конденсированных сред в 2003 г. и желает ему успешной дальнейшей работы.

**The 95th session of the JINR Scientific Council,  
chaired by JINR Director V. Kadyshevsky,  
took place in Dubna on 15–16 January 2004.**

Yu. Oganessian, and «Electron String Phenomenon: Physics and Applications» by E. Donets.

The Scientific Council adopted the following Resolution.

## **I. General Considerations**

1. The Scientific Council takes note of the comprehensive report presented by JINR Director V. Kadyshevsky on the implementation of the recommendations taken at the 93rd and 94th sessions of the Scientific Council.

The Scientific Council is pleased to note that most of its recommendations to the JINR Directorate concerning the Scientific Programme of JINR, the operation and upgrade of the basic facilities, and the construction of new facilities are being successfully implemented. It would appreciate more information on the financial constraints hindering their complete implementation.

The Scientific Council recognizes the significant scientific accomplish-

At the session, Academician V. Kadyshevsky presented a report on the implementation of the recommendations of the 93rd and 94th sessions of the JINR Scientific Council.

JINR Chief Engineer G. Shirkov reported on the status, operation and development of the JINR basic facilities.

The recommendations of the JINR Programme Advisory Committees were reported by P. Spillantini (PAC for Particle Physics), N. Janeva (PAC for Nuclear Physics), and by W. Nawrocik (PAC for Condensed Matter Physics).

Proposals concerning the memberships of the PACs were presented by Vice-Director A. Sissakian.

The election of two Deputy Directors of the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems took place at the session, and the third vacancy of a DLNP

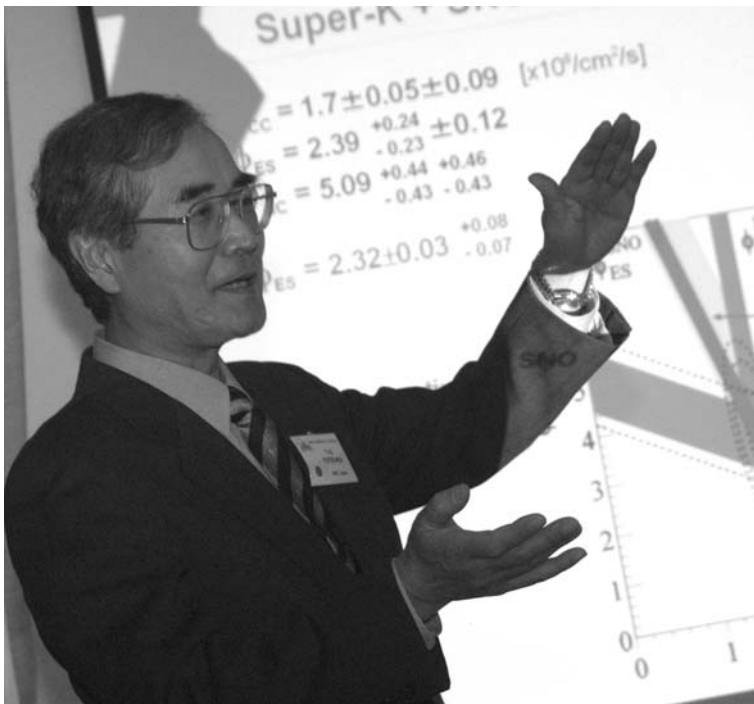
Deputy Director was announced. The election for this position will be held at the 96th session of the Scientific Council.

The Jury's recommendations on the JINR prizes for 2003 were presented by A. Sissakian.

The Scientific Council endorsed the JINR Directorate's proposals on the awarding of the title «Honorary Doctor of JINR». The awarding of the 2003 B. Pontecorvo Prize took place at the session; the laureate delivered a talk on the subject of his research.

The following scientific reports were presented at the session: «Project and Research Programme of the Cyclotron Complex for the L. Gumilev University (Astana)» by A. Sissakian and B. Gikal, «Prospects for the Synthesis of Superheavy Elements at JINR» by

СЕССИЯ УЧЕНОГО СОВЕТА ОИЯИ  
SESSION OF THE JINR SCIENTIFIC COUNCIL



Дубна, 15 января 2004 г.  
95-я сессия Ученого совета ОИЯИ

Dubna, 15 January 2004.  
95th session of the JINR Scientific Council

Выступает лауреат премии им. Б. М. Понтекорво  
Ё. Тоцука (КЕК, Япония)

Laureate of the 2003 B. Pontecorvo Prize  
Professor Y. Totsuka (KEK, Japan) is speaking



СЕССИЯ УЧЕНОГО СОВЕТА ОИЯИ  
SESSION OF THE JINR SCIENTIFIC COUNCIL



## II. Рекомендации по базовым установкам

Ученый совет принимает к сведению доклад «О состоянии дел на базовых установках ОИЯИ», представленный главным инженером Института Г. Д. Ширковым.

Ученый совет с удовлетворением отмечает, что в течение последних пяти лет стабильно увеличивается продолжительность работы базовых установок ОИЯИ. Этот позитивный показатель, связанный с выполнением научной программы ОИЯИ, с одной стороны, и постоянно растущие цены на энергоносители, с другой стороны, приводят к значительному увеличению затрат на электроэнергию в Институте, что, в свою очередь, является сложной проблемой при ограниченном бюджетном финансировании. Ученый совет настоятельно предлагает дирекции ОИЯИ и техническим службам, ответственным за эксплуатацию базовых установок, изучить и найти возможные пути достижения существен-

ной экономии электроэнергии и повышения эффективности ее использования.

Ученый совет также отмечает, что для надежной работы базовых установок необходимы дополнительные и регулярные финансовые средства для их технического обеспечения и развития.

Ученый совет выражает сожаление в связи с продолжающимися задержками в создании установки ИРЕН и поддерживает предлагаемое партнерство с РНЦ «Курчатовский институт» для завершения этой работы.

## III. Общие рекомендации по научной программе ОИЯИ

1. Ученый совет принимает к сведению доклады директора ОИЯИ и представителей ПКК и одобряет «Проблемно-тематический план научно-исследовательских работ и международного сотрудничества ОИЯИ на 2004 г.».

2. Учитывая предложения дирекции ОИЯИ и рекомендации ПКК, Ученый совет поддерживает следующие приоритетные направления деятельности ОИЯИ в 2004 г., на которых следует сконцентрировать финансовые и кадровые ресурсы.

### **Базовые установки ОИЯИ:**

- эксплуатация и развитие нуклотрона, направленное на повышение эффективности работы комплекса, расширение набора ускоренных частиц и ядер, предоставляемых пользователям, совершенствование системы вывода и каналов выведенных пучков нуклотрона;
- модернизация реактора ИБР-2 по графику работ, утвержденному в соглашении между ОИЯИ и Министерством РФ по атомной энергии: окончательная сборка и проведение тестовых испытаний нового подвижного отражателя ПО-3, его монтаж на штатном месте около реактора и пуск ИБР-2 с ПО-3 в 2004 г.; поставка изготовленных

ments of JINR scientists in 2003 in the fields of particle physics, nuclear physics, and condensed matter physics, and wishes them new achievements in the future.

## II. Recommendations on the JINR Basic Facilities

The Scientific Council takes note of the report «Status, Operation and Development of the JINR Basic Facilities» presented by JINR Chief Engineer G. Shirkov.

The Scientific Council is pleased to note the steadily increasing running time of the JINR facilities over the last five years. This positive process for the JINR research programme, on the one hand, and the constant growth of the electricity price, on the other hand, lead to the considerable increase of power expenditure at the Institute, which is a difficult task to handle under the conditions of limited budget. The JINR Directorate and the technical services re-

sponsible for the operation of the basic facilities are strongly encouraged to study and find possible ways for substantial electricity economy and for improving the efficiency of power consumption.

The Scientific Council also notes that the reliable operation of the basic facilities requires additional and regular expenses for their technical support and development.

The Scientific Council regrets the continuing delay in the construction of the IREN facility and supports the proposed partnership with the Kurchatov Institute to complete it.

## III. Considerations Concerning the JINR Scientific Programme

1. The Scientific Council takes note of the reports presented by the Director of JINR and the representatives of the PACs and endorses «The JINR Topical Plan for Research and International Cooperation in 2004».

2. Taking into account the proposals of the JINR Directorate and the recommendations of the PACs, the Scientific Council endorses the following priority activities in 2004 on which financial and manpower resources should be focused.

### **In-house facilities:**

- operation and development of the Nuclotron focused on the further efficiency of the complex and achievement of a wider range of accelerated nuclei for the users, development of the Nuclotron beam extraction system and of external beam lines;
- modernization of the IBR-2 reactor according to the schedule of activities approved by the Agreement between JINR and the Russian Ministry for Atomic Energy: final assembly and bench-tests of the new movable reflector MR-3, its assembly at a permanent site near IBR-2 and the start-up of the reactor with the MR-3 in 2004; delivery of the reactor's new fuel and organization at



топливных элементов и организация в ОИЯИ участка по сборке твэлов в тепловыделяющие каскады;

- модернизация ускорителя У-400, завершение первой фазы проекта DRIBs, работы по реализации второй очереди проекта, начало физических экспериментов с радиоактивными пучками.

**Создаваемые установки ОИЯИ:**

- вывод реактора ИБР-30 из эксплуатации и создание установки ИРЕН в рамках скорректированного в октябре 2003 г. графика и связанного с ним финансирования с целью завершения работ по реализации первой очереди в 2006 г.;
- дальнейшее развитие телекоммуникационных каналов и информационно-вычислительной инфраструктуры ОИЯИ, в том числе Grid-технологии.

**Текущие исследовательские программы и проекты:**

- исследования по современной тематической физике; теоретические исследования по физике ча-

стиц, ядерной физике и физике конденсированных сред, в первую очередь непосредственно связанные с экспериментальными работами в этих областях;

- дальнейшее участие в актуальных экспериментах, нацеленных на изучение фундаментальных свойств элементарных частиц и их взаимодействий, изучение редких слабых процессов с целью проверки предсказаний стандартной модели физики частиц и поиска явлений новой физики за ее пределами, измерения параметров прямого *CP*-нарушения, всесторонние исследования природы и свойств нейтрино при высоких, низких и промежуточных энергиях, участие в экспериментах по физике высоких энергий на ускорителях ИФВЭ (Протвино), ЦЕРН, DESY, BNL и FNAL;

- участие в создании отдельных ускорительных систем для LHC, а также развитие перспективных ускорительных технологий;

— продолжение исследований взаимодействий релятивистских ядер с целью поиска проявлений кварк-глюонных степеней свободы в ядрах и свойств ядерной материи при высоких энергиях, а также изучение спиновой структуры легчайших ядер; проведение экспериментов в ОИЯИ, главным образом на нуклотроне, а также на ускорителях в других научных центрах: ЦЕРН (SPS), BNL (RHIC), GSI (SIS), Университете в Упсале (CELCIUS), RIKEN;

- эксперименты по синтезу сверхтяжелых элементов с  $Z = 116-118$  с использованием модернизированных сепараторов ГНС и ВАСИЛИСА, эксперименты по химическому выделению и идентификации сверхтяжелых элементов с  $Z = 112, 114$ ; изучение реакций слияния-деления, вызываемых ионами  $^{48}\text{Ca}$ ,  $^{58}\text{Fe}$ ,  $^{64}\text{Ni}$  на установке CORSET+DEMON; изучение структуры легких экзотических ядер и механизма ядерных реакций с пучками ионов ра-

JINR of a working area for the assembly of fuel elements into fuel cassettes;

- reconstruction of the U400 accelerator, completion of Phase I of the Dubna Radioactive Ion Beams (DRIBs) project, implementation of work on the realization of Phase II of the project, start of physics experiments with radioactive ion beams.

**Facilities under construction:**

- decommissioning of the IBR-30 reactor and construction of the IREN facility according to the revised schedule of October 2003 and dedicated funding with a view to completing its first stage in 2006;
- further development of JINR's telecommunication links, networking, computing and information infrastructure, including Grid technologies.

**Ongoing research programmes and projects:**

- studies in modern mathematical physics; theoretical studies in parti-

cle physics, nuclear physics, and condensed matter physics, first of all with a view to supporting experimental work in these fields;

- continued participation in frontier experiments aimed at studying the fundamental properties of elementary particles and their interactions, study of rare weak processes aimed at verification of the Standard Model of particle interactions and search for new physics phenomena beyond the Standard Model, precise measurement of direct *CP* violation, studies of the nucleon structure as well as thorough investigations of neutrino properties and nature at high, low and intermediate energies, participation in high-energy physics experiments at accelerator facilities at IHEP (Protvino), CERN, DESY, BNL and FNAL;

- participation in construction of accelerator subsystems for the LHC as well as development of promising accelerator technologies;

— continuation of relativistic nuclear interaction studies focused on the search for manifestations of quark and gluon degrees of freedom in nuclei and on properties of nuclear matter at high energies, as well as studies of the spin structure of the lightest nuclei, in-house experiments, mainly at the Nuclotron, as well as experiments at accelerators of other centres: CERN (SPS), BNL (RHIC), GSI (SIS), Uppsala University (CELSIUS), RIKEN;

- experiments on the synthesis of superheavy nuclei with  $Z = 116$  and  $118$  using the upgraded Gas-Filled Recoil and VASSILISSA separators, experiments on the chemical isolation and identification of superheavy elements with  $Z = 112$  and  $114$ , study of the fusion-fission reactions with  $^{48}\text{Ca}$ ,  $^{58}\text{Fe}$ ,  $^{64}\text{Ni}$  ions using the CORSET+DEMON facility, study of the structure of light exotic nuclei and of the mechanism of nuclear reactions with radioactive and stable

диоактивных и стабильных элементов на установках АКУЛИНА, КОМБАС, МСП-144 и ИСТРА, создание сепаратора MASHA;

- исследование, разработка и изготовление нейтронных детекторов, систем окружения образца и систем сбора данных для комплекса спектрометров ИБР-2; развитие сетевой инфраструктуры ЛНФ им. И. М. Франка;
- исследование эффектов облучения биологических объектов ионизирующими излучениями с разной линейной передачей энергии, продолжение работ по созданию новых радиофармпрепаратов для диагностики и терапии раковых заболеваний;
- развитие образовательной программы ОИЯИ, включая целевую подготовку специалистов из стран-участниц, в частности, начало реализации нового проекта «Дубненская международная школа современной теоретической физики» и проведение ежегодных студенческих летних прак-

тикумов по научным направлениям ОИЯИ.

#### **IV. Рекомендации по долгосрочной научной программе**

По предложению Ученого совета дирекция ОИЯИ опубликовала окончательный текст «Научной программы развития ОИЯИ на 2003–2009 г.» в октябре 2003 г. Ученый совет с удовлетворением отмечает большую работу, проведенную дирекцией по подготовке этого подробного документа.

На предыдущей сессии Ученый совет приветствовал планы дирекции ОИЯИ по дальнейшему развитию перспективной программы Института, в частности по подготовке трех приложений (по инфраструктуре, по привлечению в штат молодых ученых, а также буклет научных проектов и тем с указанием приоритетов).

Ученый совет принимает к сведению аннотации двух приложений — «Программа развития инже-

нерно-технической инфраструктуры ОИЯИ» и «Молодежь в ОИЯИ», представленных в письменном виде на данной сессии. Ученый совет подчеркивает важность этих вопросов для будущего развития Института и одобряет основные идеи, сформулированные в аннотациях. Ученый совет просит дирекцию ОИЯИ завершить работу над этими приложениями и ожидает доклада об их выполнении на сессии в январе 2005 г.

Ученый совет высоко оценивает работу по подготовке к данной сессии буклета научных тем и проектов, который был представлен для ознакомления заблаговременно в электронном виде (<http://www.jinr.ru/abstracts/>). Ученый совет просит программно-консультативные комитеты в сотрудничестве с лабораториями ОИЯИ на сессиях в апреле 2004 г. продолжить определение приоритетов всех проектов и тем Института в соответствии с существующей процедурой.

ion beams using the ACCULINNA, COMBAS, MSP-144 and ISTRA set-ups, construction of the MASHA separator;

- research, development and manufacturing of neutron detectors, sample environment systems and data acquisition systems for the IBR-2 spectrometer complex, development of the FLNP local area network;
- investigation of effects induced in biological objects by ionizing radiation with different linear energy transfers, participation in the development of new radiopharmaceuticals for cancer diagnostics and treatment;
- development of the JINR Educational Programme, including special-purpose training of specialists for the Member States; in particular, the new activity «Dubna International Advanced School of Theoretical Physics» and annual summer student practical courses in JINR's fields of research.

#### **IV. Recommendations Concerning the Long-Term Scientific Programme**

As requested by the Scientific Council, the JINR Directorate published the final text of «The Programme of JINR's Scientific Research and Development for 2003–2009» in October 2003. The Scientific Council appreciates the significant amount of work done by the JINR Directorate to prepare this comprehensive document.

At the previous session, the Scientific Council welcomed the intention of the Directorate to develop further the Institute's perspective programme, in particular by working out three supplements (dedicated to the infrastructure, recruitment of young staff, and a booklet of projects and themes which will be prioritized).

The Scientific Council takes note of the summaries of two supplements — the «Programme of the Development of the JINR Engineering and Technical In-

frastructure» and «Young Staff at JINR», presented in written form at this session. The Scientific Council underlines the importance of these issues for the future of JINR and endorses the main ideas outlined in the summaries. It asks the JINR Directorate to complete work on these supplements and looks forwards to a report on their implementation at the session in January 2005.

The Scientific Council appreciates the booklet of JINR projects and themes prepared for this session and made available in advance in electronic version (<http://www.jinr.ru/abstracts/>). It asks the PACs, in cooperation with JINR Laboratories, at their meetings in April 2004, to continue the prioritization of all of the Institute's projects and themes in accordance with the standard procedure.

#### **V. Recommendations in Connection with the PACs**

The Scientific Council takes note of and concurs with the recommendations

**V. Рекомендации в связи с работой ПКК**

Ученый совет принимает к сведению и поддерживает рекомендации, сделанные на сессиях программно-консультативных комитетов в ноябре 2003 г. и представленные профессорами П. Спиллантини, Н. Яневой и В. Навроциком.

**По физике частиц.** Ученый совет одобряет основные направления программы исследований ОИЯИ в области физики элементарных частиц и релятивистской ядерной физики на 2004–2006 гг.

Ученый совет приветствует работу специальной комиссии по оценке научной программы нуклотрона и согласен с рекомендацией ПКК о продолжении деятельности этой комиссии с привлечением к ее работе физиков-экспериментаторов и специалистов по ускорительной технике.

Ученый совет настоятельно предлагает ПКК рассмотреть вопрос, каким наилучшим и своевременным образом можно было бы провести ис-

следования экзотических барионов в экспериментах на нуклотроне.

Ученый совет поддерживает рекомендации ПКК по открытию новой темы «Дубненская международная школа современной теоретической физики», нового проекта «ОПЕРА», по дополнению к эксперименту NIS, касающемуся исследований пентакварка, по текущим экспериментам, ранее одобренным к завершению в 2003 г., а также по закрытию двух проектов, как это указано в материалах ПКК.

**По ядерной физике.** Ученый совет поздравляет Лабораторию ядерных реакций им. Г. Н. Флерова с успехом в синтезе новых элементов с  $Z = 113$  и  $Z = 115$ , полученных в реакции  $^{48}\text{Ca} + ^{243}\text{Am}$ . Успешно идущие исследования по синтезу сверхтяжелых элементов следует продолжить с первым приоритетом.

Ученый совет выразил серьезную обеспокоенность недостаточным финансированием проектов DRIBs и ИРЕН, которые в течение длительного времени рассматрива-

ются в качестве флагманских проектов ОИЯИ. Ученый совет считает, что статус и конкурентоспособность ОИЯИ в будущем зависят от своевременного обеспечения работоспособности собственных базовых установок, финансирование которых в настоящее время оказывается под жестким давлением.

Для поддержания привлекательности базовых установок ЛЯР им. Г. Н. Флерова в будущем необходимо полностью реализовать проект DRIBs без дальнейших задержек, а также начать эксперименты в рамках программы по первой фазе проекта в течение 2004 г. С особой срочностью следует осуществить модернизацию ускорителя У-400.

Исследования по гамма-спектроскопии тяжелых элементов будут способствовать более глубокому пониманию структуры сложных ядер, поэтому приветствуется предлагаемая для этих работ кооперация между ОИЯИ и IN2P3. Для эксперимента в рамках первой фазы проекта (имплантация ядер отдачи) в 2004 г.

made by the PACs at their November 2003 meetings and reported at this session by Professors P. Spillantini, N. Janeva, and W. Nawrocik.

**Particle Physics Issues.** The Scientific Council endorses the main lines of the JINR Programme of Particle and Relativistic Nuclear Physics Research proposed for the period 2004–2006.

The Scientific Council congratulates the Nuclotron staff on the successful acceleration of the  $^{56}\text{Fe}$  beam. It notes the importance of timely realization of the important measurements approved for the Nuclotron and strongly advises that sufficient resources be provided for this programme to prevent serious delays in achieving its physics goals.

The Scientific Council welcomes the work of the committee to evaluate the scientific programme of the Nuclotron and concurs with the PAC that this activity should be continued with the addition of experimentalists and accelerator physicists.

The Scientific Council urges the PAC to consider how best to study exotic baryons with Nuclotron experiments in a timely manner.

The Scientific Council supports the recommendations of the PAC on the opening of the new theme «Dubna International Advanced School of Theoretical Physics» and of the new project OPERA, on the addendum to the NIS experiment for pentaquark studies, on the continuation of the current activities beyond 2003, and on the closure of two projects as outlined in the PAC report.

**Nuclear Physics Issues.** The Scientific Council congratulates the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions on the recent success in the synthesis of the new elements with  $Z = 113$  and  $Z = 115$  in the  $^{48}\text{Ca} + ^{243}\text{Am}$  reaction. The very successful programme on the synthesis and investigations of superheavy elements should be continued with first priority.

The Scientific Council expressed its grave concerns about the underfi-

nancing of DRIBs and IREN, which it has long considered to be flagship projects for JINR. The Scientific Council believes that the future health and competitiveness of the Institute depend on the timely provision of home-based facilities whose funding appears to be under severe pressure at present.

To maintain the attractiveness of the FLNR basic set-ups in the future, it is necessary to realize the DRIBs project in its entirety without further delay and to start experiments at DRIBs Phase I during 2004. The upgrade and modernization of the U400 accelerator should be completed with particular urgency.

Gamma spectroscopy of the heaviest elements will give a deeper insight into the structure of these complex nuclei, and the proposed Dubna-IN2P3 collaboration on this topic is welcomed. Around one month's beam time will be devoted to the first phase of the project (recoil implantation) in 2004. Feasibility studies for the second phase (recoil de-

будет выделено около одного месяца на пучке. Как можно быстрее следует рассмотреть возможность проведения второй фазы исследований (распад меченых ядер отдачи) с использованием полной интенсивности пучка У-400.

Ученый совет отмечает, что предложенные эксперименты по проекту «Мю-катализ» дадут новые важные результаты, которые могут быть получены только в Дубне с использованием существующей установки и новой технологии изготовления мишеней, имеющейся во Всероссийском научно-исследовательском институте экспериментальной физики (г. Саров).

**По физике конденсированных сред.** Ученый совет вновь подтверждает высокий приоритет работ по модернизации реактора ИБР-2. Министерство по атомной энергии РФ продолжает осуществлять значительное финансирование этой работы в соответствии с соглашением с ОИЯИ, подписанным в 2000 г. Ученый совет с удовлетворением отмечает, что в 2003 г. Минатом оказал

финансовую поддержку модернизации реактора ИБР-2 своевременно и в полном объеме и что ОИЯИ также профинансировал эту работу в объеме 114% (285 к\$) от запланированного на 2003 г., что позволило частично погасить долг, образовавшийся в 2000–2002 гг.

Ученый совет с удовлетворением отмечает успешную подготовку к эксплуатации нового подвижного отражателя ПО-3, что является исключительно важным для планируемого пуска реактора к июлю 2004 г., а также завершение изготовления на заводе «Маяк» топливных элементов для будущего модернизированного реактора ИБР-2М.

**Общие вопросы.** Ученый совет высоко оценивает успехи образовательной программы ОИЯИ, считает ее плодотворной и исключительно полезной для Института и стран-участниц и одобряет рекомендации программно-консультативных комитетов о продлении этой деятельности с первым приоритетом еще на 5 лет. Ученый совет также поддерживает инициативу УНЦ ОИЯИ по органи-

зации регулярных летних практикумов по физике для студентов из стран-участниц. Для осуществления этой задачи необходимо сотрудничество всех лабораторий Института.

ПКК с удовлетворением отмечает открытие в университете «Дубна» кафедр теоретической физики и ядерной физики, которые возглавляют ведущие ученые ОИЯИ. Это важное событие будет способствовать большему привлечению в науку молодежи, в том числе в научные исследования в ОИЯИ.

## VI. Общая дискуссия

Помимо многих тем, отраженных в предыдущих разделах резолюции, в ходе общей дискуссии были затронуты следующие отдельные вопросы:

1. Ученый совет приветствует перспективу ассоциированного членства Индии в ОИЯИ, а также возможность расширения сотрудничества с Южной Африкой.

2. Некоторыми членами Ученого совета отмечено, что во многих ин-

causing tagging) using the full beam intensity of U400 should be undertaken as early as possible.

The Scientific Council notes that proposed experiments of the Mu-CATALYSIS project may yield important new results, which can be obtained only at Dubna using the existing facility and new target technology from the All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics (Sarov).

**Condensed Matter Physics Issues.** The Scientific Council reiterates the high priority of the modernization of the IBR-2 reactor. The Russian Ministry for Atomic Energy (Minatom) continues its significant support of this activity in accordance with the Agreement with JINR signed in 2000. The Scientific Council is pleased to note that in 2003 the financial support of Minatom for the IBR-2 modernization was contributed timely and in full volume and that JINR also funded this activity in the volume of 114% (285 k\$) of the planned amount

for 2003 that partially compensated the debt accumulated during 2000–2002.

The Scientific Council appreciates the successful commissioning of the MR-3 movable reflector, which is vital for the planned start-up of the IBR-2 reactor by July 2004.

The Scientific Council also appreciates the completion of the manufacture by the «Mayak» Plant of the fuel elements for the future modernized reactor IBR-2M.

**Common Issues.** The Scientific Council highly appreciates the success of the JINR Educational Programme, considers it to be fruitful and extremely useful for the Institute and Member States, and endorses PAC recommendations on the extension of this activity with first priority for another five years. It also supports the University Centre's initiative to organize regularly summer physics practical courses for students from Member States. The cooperation of the JINR Laboratories is necessary to implement this aim.

The Scientific Council is pleased to note that two new departments — of theoretical physics and of nuclear physics, headed by JINR leading scientists, have recently been opened at the «Dubna» University. This positive development will help to attract more young people to science, including to research work at JINR.

## VI. General Discussion

Many subjects that are reported in the previous sections were covered during the general discussion. In addition the following specific points were raised:

1. The Scientific Council welcomes the prospect of associate membership of India at JINR and the possibility of increased collaboration with South Africa.

2. Some members of the Scientific Council observed that the corresponding scientific bodies of many laboratories elsewhere are chaired by scientists who are independent of the laboratory.

ститутах мира председательство соответствующих научных органов осуществляется учеными, которые не являются сотрудниками данного института.

#### VII. О составах ПКК

По предложению дирекции ОИЯИ Ученый совет назначает в состав ПКК по физике конденсированных сред П. Микулу (ИЯФ, Ржеж, Чешская Республика) и Ж. Пепи (Сакле, Франция).

#### VIII. Назначения

1. Ученый совет тайным голосованием избрал А. Ковалика и Е. М. Сыресина заместителями директора Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Дзепелова до окончания срока действия полномочий директора этой лаборатории.

2. В соответствии с действующим положением Ученый совет объявляет о вакансии заместителя директора ЛЯП им. В. П. Дзепелова. Выборы на эту должность состоятся на 96-й сессии Ученого совета.

#### IX. Премии ОИЯИ

1. Ученый совет утверждает рекомендацию жюри о присуждении премии ОИЯИ за 2003 г.

2. Ученый совет поздравляет профессора Ё. Тоцуку (КЕК, Цукуба, Япония) с присуждением ему премии им. Б. М. Понтекорво 2003 года за выдающийся вклад в открытие осцилляций мюонных нейтрино.

#### X. О присвоении звания «Почетный доктор ОИЯИ»

Ученый совет поздравляет профессоров Р. Кэшмора, А. Н. Синаева, В. Шайда и Б. С. Юлдашева с присвоением им звания «Почетный доктор ОИЯИ» за выдающиеся заслуги перед Институтом в области развития приоритетных направлений науки и техники, подготовки научных кадров.

#### XI. О научных докладах

Ученый совет с интересом заслушал научные сообщения, представленные на сессии:

- «О проекте и программе циклотронного комплекса для Университета им. Л. Н. Гумилева»,
- «Перспективы исследования сверхтяжелых элементов в ОИЯИ»,
- «Явление электронной струны: физика и применения», и благодарит докладчиков: профессоров А. Н. Сисакяна, Б. Н. Гикала, Ю. Ц. Оганесяна, Е. Д. Донца.

#### XII. Памяти Луиса Маспери

Ученый совет выражает глубокие соболезнования в связи с кончиной профессора Л. Маспери, директора Latinoамериканского физического центра (CLAF, Рио-де-Жанейро, Бразилия) и члена Ученого совета ОИЯИ, который внес выдающийся вклад в установление и развитие научных связей между ОИЯИ и CLAF.

#### XIII. Очередная сессия Ученого совета

96-я сессия Ученого совета состоится 3–4 июня 2004 г.

#### VII. Memberships of the PACs

Upon proposal by the JINR Directorate, the Scientific Council appoints P. Mikula (NPI, Ře, Czech Republic) and G. Pepy (Saclay, France) as new members of the PAC for Condensed Matter Physics.

#### VIII. Nominations

1. The Scientific Council elected by ballot A. Kovalik and E. Syresin as Deputy Directors of the Dzhelapov Laboratory of Nuclear Problems until the completion of the term of office of the DLNP Director.

2. According to the JINR Regulations, the Scientific Council announces one vacancy of a DLNP Deputy Director. The election for this position will be held at the 96th session of the Scientific Council.

#### IX. JINR's Prizes

1. The Scientific Council approves the Jury's recommendations on the JINR prizes for 2003.

2. The Scientific Council congratulates Professor Y. Totsuka (KEK, Tsukuba, Japan) on being awarded the 2003 B. Pontecorvo Prize, in recognition of his outstanding contribution to the discovery of muon neutrino oscillations.

#### X. Awarding of the Title «Honorary Doctor of JINR»

The Scientific Council congratulates Professors R. Cashmore, W. Scheid, A. Sinaev, and B. Yuldashev on being awarded the title «Honorary Doctor of JINR», in recognition of their outstanding contributions to the advancement of science and the education of young scientists.

#### XI. Scientific Reports

The Scientific Council notes with interest the scientific reports presented at this session:

- «Project and Research Programme of the Cyclotron Complex for the L. Gumilev University (Astana)»,

- «Prospects for the Synthesis of Superheavy Elements at JINR»,
- «Electron String Phenomenon: Physics and Applications».

The Council thanks the speakers Professors A. Sissakian, B. Gikal, Yu. Oganessian, and E. Donets for their informative presentations.

#### XII. In Memory of Luis Masperi

The Scientific Council deeply regrets the sad loss of Professor L. Masperi, director of the Latin-American Centre of Physics (CLAF, Rio de Janeiro, Brazil) and member of the JINR Scientific Council, who has made an outstanding contribution to the establishment and development of the scientific relations between JINR and CLAF.

#### XIII. Next Session of the Scientific Council

The 96th session of the Scientific Council will be held on 3-4 June 2004.

## Премии ОИЯИ за 2003 год

### I. В области теоретической физики

#### Первая премия

«Интегрируемые спиновые цепочки Гейзенберга–Ван Флейка с переменным радиусом обменного взаимодействия».

Автор: В. И. Иноземцев.

#### Вторая премия

«Исследование поправок высших порядков теории возмущений и эффектов нетривиальной структуры вакуума КХД в процессах с участием адронов».

Авторы: В. В. Бытьев, А. В. Винников, А. Е. Дорохов, Н. И. Кочелев, Э. А. Кураев, И. О. Чередников.

### II. В области экспериментальной физики

#### Первая премия

«Синтез 115-го, 113-го элементов».

Авторы: Ю. Ц. Оганесян, В. К. Утенков, Ю. В. Лобанов, Ф. Ш. Абдуллин, А. Н. Поляков, И. В. Широковский, Ю. С. Цыганов, Г. Г. Гульбемян, А. Н. Мезенцев, М. Г. Иткис.

#### Вторые премии

1. «Прецизионная проверка теории электрослабого взаимодействия в эксперименте DELPHI на ускорителе LEP».

Авторы: Д. Ю. Бардин, И. Р. Бойко, М. Ю. Николенко, А. Г. Ольшевский.

2. «Магнитная и атомная структура CMR-манганитов: фазовое расслоение и изотопические эффекты».

Авторы: В. Л. Аксенов, А. М. Балагуров, В. Ю. Помякушин, Д. В. Шептяков, Н. А. Бабушкина, О. Ю. Горбенко, А. Р. Кауль.

### III. В области научно-методических исследований

#### Первая премия

«Обнаружение и исследование феномена электронной струны в электронно-лучевом ионизаторе «Крион» и его применение для получения релятивистских пучков ионов  $Ar^{16+}$  и  $Fe^{24+}$  на нуклотроне ОИЯИ».

Авторы: Е. Д. Донец, В. П. Вадеев, С. В. Гудков, Д. Е. Донец, Е. Е. Донец, А. Д. Коваленко, В. В. Сальников, Е. М. Сыресин, Ю. А. Туманова, В. Б. Шутов.

## JINR Prizes for 2003

### I. Theoretical Physics Research

#### First Prize

«Integrable Heisenberg–Van Vleck Chains with Variable Range Exchange».

Author: V. Inozemtsev.

#### Second Prize

«Study of Higher Order Perturbative Corrections and Effects of Nontrivial Structure of the QCD Vacuum in Hadron Processes».

Authors: V. Bytev, A. Vinnikov, A. Dorokhov, N. Kochelev, E. Kuraev, I. Cherednikov.

### II. Experimental Physics Research

#### First Prize

«Synthesis of Elements 115 and 113».

Authors: Yu. Oganessian, V. Utyonkov, Yu. Lobanov, F. Abdullin, A. Polyakov, I. Shirokovsky, Yu. Tsyganov, G. Gulbekian, A. Mezentsev, M. Itkis.

#### Second Prizes

«Precision Tests of the Electroweak Theory in the DELPHI Experiment at LEP».

Authors: D. Bardin, I. Boyko, M. Nikolenko, A. Olchevski.

«Magnetic and Atomic Structure of CMR-Manganites: Phase Immiscibility and Isotope Effects».

Authors: V. Aksenov, A. Balagurov, V. Pomyakushin, D. Sheptyakov, N. Babushkina, O. Gorbenko, A. Kaul.

### III. Physics Instruments and Methods

#### First Prize

«Discovery and Study of the Electron String Phenomenon in the Electron Beam Ion Source KRION and Its Application for the Production of  $Ar^{16+}$  and  $Fe^{24+}$  Relativistic Ion Beams at the JINR Nuclotron».

Authors: E. D. Donets, V. Vadeev, S. Gudkov, D. Donets, E. E. Donets, A. Kovalenko, V. Salnikov, E. Syresin, Yu. Tumanova, V. Shutov.

#### Second Prizes

«DELTA–SIGMA Facility for Simultaneous Measurements at  $0^\circ$  of the Complete Set of  $np$  Observables at the L/T Polarized Monochromatic Neutron Beam (LHE JINR), for

*Вторые премии*

1. «Создание детектирующего комплекса установки «Дельта–Сигма» для одновременных измерений под  $0^\circ$  на пучке монохроматических L/T-поляризованных нейтронов ЛВЭ ОИЯИ — полного комплекта *pr*-наблюдаемых для прямого определения всех амплитуд нуклон-нуклонного рассеяния вперед, впервые при высоких энергиях».

Авторы: Л. Н. Струнов, В. И. Шаров, А. А. Номофилов, А. А. Морозов, Е. В. Черных, Р. А. Шиндин, А. Н. Ливанов, В. Ю. Прытков, Н. А. Кузьмин, И. В. Зайцев.

2. «Кинематический сепаратор ВАСИЛИСА-2».

Авторы: А. В. Белозеров, В. А. Горшков, А. В. Еремин, А. П. Кабаченко, О. Н. Малышев, А. Г. Попеко, Р. Н. Сагайдак, З. Хофманн, В. И. Чепигин, Ш. Шаро.

3. «Радиационные эффекты в материалах холодных замедлителей нейтронов».

Авторы: Е. П. Шабалин, Е. Н. Кулагин, С. А. Куликов, В. В. Мелихов, А. А. Беляков, В. В. Голиков, А. В. Андросов, Л. Б. Голованов, В. Г. Ермилов, В. И. Константинов.

**IV. В области научно-технических прикладных исследований**

*Первая премия*

«Биомониторинг атмосферных выпадений тяжелых металлов и других элементов с помощью нейтронного активационного анализа на реакторе ИБР-2».

Авторы: М. В. Фронтасьева, С. С. Павлов, С. Ф. Гундорина, Е. В. Ермакова, О. А. Куликов-Стан, Т. М. Островная, Л. И. Смирнов, Л. П. Стрелкова, Е. Н. Черемисина, В. П. Чинаева.

*Вторая премия*

«Распыление кристаллов и металлов под действием тяжелых ионов».

Авторы: В. А. Алтынов, А. Ю. Дидык, В. К. Семина, А. Хофман, А. Л. Суворов, Л. И. Иванов, Ю. Н. Чеблук, В. Н. Робук, А. Халиль.

**Поощрительные премии**

1. «Характеристики гиперонов и антигиперонов, рожденных в нуклонных пучках».

Авторы: Е. А. Гудзовский, А. И. Зинченко, И. М. Иванченко, В. Д. Кекелидзе, Д. Т. Мадигожин, Ю. К. Потребеников.

2. «Создание установок для производства аэрогеля из  $\text{SiO}_2$  и исследование его свойств».

Авторы: Ю. К. Акимов, В. П. Зрелов, Л. Крупа, А. И. Пузынин, Я. Ружичка, С. В. Филин, А. И. Филиппов, Ю. Н. Харжеев.

First Direct Reconstruction of Forward NN-Scattering Amplitudes at High Energies».

Authors: L. Strunov, V. Sharov, A. Nomofilov, A. Morozov, E. Chernyh, R. Shindin, A. Livanov, V. Prytkov, N. Kuzmin, I. Zaycev.

«Kinematic Separator VASSILISSA-2».

Authors: A. Belozеров, V. Chepigin, V. Gorshkov, S. Hofmann, A. Kabachenko, O. Malyshev, A. Popeko, R. Sagaidak, Š. Šaro, A. Yerein.

«Radiation Effects in Materials of Neutron Cold Moderators».

Authors: E. Shabalin, E. Kulagin, S. Kulikov, V. Melikhov, A. Belyakov, V. Golikov, A. Androsov, L. Golovanov, V. Ermilov, V. Konstantinov.

**IV. Applied Physics Research**

*First Prize*

«Biomonitoring of Atmospheric Deposition of Heavy Metals and Other Elements with the Help of Neutron Activa-

tion Analysis at the IBR-2 Reactor».

Authors: M. Frontasyeva, S. Pavlov, S. Gundorina, E. Yermakova, O. Kulikov-Stan, T. Ostrovnaia, L. Smirnov, L. Strelkova, E. Cheremisina, V. Chinaeva.

*Second Prize*

«Sputtering of Crystals and Metals under Irradiation by Heavy Ions».

Authors: V. Altynov, Yu. Cheblukov, A. Didyk, A. Halil, A. Hofman, D. Ivanov, V. Semina, A. Suvorov, V. Robuk.

**Encouraging Prizes**

«Characteristics of Hyperons and Antihyperons Produced in Nucleon Beams».

Authors: E. Goudzovski, A. Zinchenko, I. Ivanchenko, V. Kekelidze, D. Madigozhin, Yu. Potrebenikov.

«Development of Facilities for the Production of  $\text{SiO}_2$  Aerogel and the Study of Its Properties».

Authors: Yu. Akimov, V. Zrellov, L. Krupa, A. Puzynin, J. Ru ička, S. Filin, A. Filippov, Yu. Kharzheev.

**19-я сессия Программно-консультативного комитета по ядерной физике состоялась 13–14 ноября 2003 г. под председательством профессора Н. Роули.**

Члены ПКК заслушали отчет о выполнении рекомендаций 18-й сессии ПКК, информацию о резолюции 94-й сессии Ученого совета ОИЯИ (июнь 2003 г.).

ПКК заслушал информацию о состоянии дел по проекту ИРЕН, последних результатах по синтезу сверхтяжелых элементов, подготовке к экспериментам по  $\gamma$ -спектроскопии тяжелых ядер, исследовательской программе проекта ЛЕПТА и первых результатах, полученных в эксперименте на установке GENIUS-TF. Члены ПКК рассмотрели отчеты по шести завершаемым в 2003 г. темам. На сессию ПКК был представлен новый проект «Мю-катализ». Члены комитета заслушали также информацию о конференциях и школах, проведенных ОИЯИ, и два научных доклада. По всем рассмотренным вопросам ПКК вынес следующие рекомендации.

**Физика тяжелых ионов.** ПКК поздравил Лабораторию ядерных реакций с недавним успехом в синтезе новых элементов с  $Z = 113$  и  $Z = 115$ , полученных в реакции  $^{48}\text{Ca} + ^{243}\text{Am}$ , и рекомендовал продолжить такие эксперименты с первым приоритетом.

ПКК принял к сведению, что для первой фазы экспериментов по  $\gamma$ -спектроскопии тяжелых ядер в 2004 г. будет выделено около одного месяца времени на пучке ускорителя. ПКК детально рассмотрел программу исследова-

ований ЛЯР, которые проводятся в рамках проектов, включенных в темы «Синтез новых ядер, исследование свойств ядер и механизмов реакций под действием тяжелых ионов», «Развитие циклотронов ЛЯР для получения интенсивных пучков ускоренных ионов стабильных и радиоактивных изотопов» и «Создание ускорительного комплекса радиоактивных пучков (проект DRIBs)». ПКК рекомендовал продолжить эти исследования в 2004–2006 гг. с первым приоритетом.

**Нейтронная ядерная физика.** ПКК отметил прилагаемые дирекцией ОИЯИ усилия по поиску дополнительного финансирования проекта ИРЕН и предложил вернуться к рассмотрению проекта в соответствии с изменившейся ситуацией.

**Физика низких и промежуточных энергий.** Члены ПКК заслушали доклад о первых результатах, полученных в совместном с Институтом ядерной физики им. Макса Планка (Гейдельберг) эксперименте «Поиск темной материи с помощью установки GENIUS-TF», в котором было продемонстрировано резкое подавление фона при работе четырех германиевых детекторов. ПКК рекомендовал продолжить этот интересный эксперимент с первым приоритетом.

Некоторые аспекты физики позитрония, включающие в себя свойства связанных состояний позитрония, сохранения  $P$ -,  $CP$ - и  $CPT$ -четности, а также поиск аксионов, были представлены членам ПКК в докладе по про-

**The 19th meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics was held on 13–14 November 2003. It was chaired by Professor N. Rowley.**

The PAC was informed on the implementation of recommendations taken at the previous meeting and on the resolution of the 94th session of the JINR Scientific Council (June 2003).

The PAC took note of the information about the status of the IREN project, latest results on SHE synthesis, activity with  $\gamma$ -rays at FLNR, research programme at LEPTA and first results of GENIUS-TF tests. The PAC considered six themes previously approved for completion in 2003. A new project, MU-CATALYSIS, was presented at this session. Also the PAC heard information on the results of various schools and conferences held by JINR and two scientific reports. The PAC made the following recommendations on the considered questions:

**Heavy-Ion Physics.** The PAC congratulated the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions on the recent success in the synthesis of the new elements with  $Z = 113$  and  $Z = 115$  in the  $^{48}\text{Ca} + ^{243}\text{Am}$  reaction and recommended continuation of these investigations with first priority.

The PAC noted that around one month's beam time would be devoted to the first phase of the  $\gamma$ -ray experiments at FLNR in 2004. The PAC discussed in detail the research

programme performed within the projects of the theme «Synthesis of New Nuclei and Study of Nuclear Properties and Heavy-Ion Reaction Mechanisms» and the supporting themes «Development of the FLNR Cyclotron Complex for Producing Intense Beams of Accelerated Ions of Stable and Radioactive Isotopes» and «Development and Construction of an Accelerator Complex for Producing Radioactive Ion Beams (Project DRIBs)». The PAC recommended extension of these activities with first priority in 2004–2006.

**Nuclear Physics with Neutrons.** The PAC noted that complementary financing for the IREN project was sought through the Kurchatov Institute and Minatom. The PAC proposed that the project be presented again, with updated schedules and planning.

**Low- and Intermediate-Energy Physics.** The PAC heard a report on first results of the JINR–Heidelberg project «Dark Matter Search with GENIUS-TF» in which successful operation of the first four Ge-detectors was demonstrated with unprecedented levels of background suppression. The PAC recommended continuation of this impressive experiment with high priority.

Some aspects of physics with positronium which included properties of its bound states, experimental limits on  $P$ ,  $CP$  and  $CPT$  conservation, and the search for axions were presented in the report on the research programme at



грамме физических экспериментов на установке ЛЕПТА. ПКК поддержал проработку конкретных идей будущих экспериментов, наряду с прогрессом в создании самой установки ЛЕПТА.

ПКК заслушал обзорный доклад о научных исследованиях ЛЯП, который охватывал три темы: «Исследование фундаментальных взаимодействий в ядрах при низких энергиях», «Взаимодействие ядер и частиц при промежуточных энергиях», «Совершенствование и развитие фазотрона ЛЯП (ОИЯИ) для физических и прикладных исследований».

Отметив актуальность тематики по физике нейтрино, физике частиц и усовершенствованию ускорителей, ПКК рекомендовал продлить научные исследования в рамках этих тем с первым приоритетом до конца 2006 г.

**Новый проект «Мю-катализ».** Эксперименты по мюонному катализу ядерных реакций синтеза на фазотроне ОИЯИ имеют богатую 40-летнюю историю. Несмотря на большое количество накопленного во всем мире экспериментального материала в этой области, до сих пор остался нерешенным ряд проблем, из которых коллаборация «Мю-катализ» выделила четыре: изучение цикла синтеза  $t-t$  (уже в процессе исследования), поиск радиационного канала синтеза  $d-d$ , ортопараэфекты в синтезе  $d-d$ , синтез  $d-d$  и  $d-t$  при высоких температурах.

ПКК рекомендовал одобрить проект с первым приоритетом и подчеркнул, что новые важные результаты мо-

гут быть получены только на фазотроне ОИЯИ с использованием новой технологии изготовления мишенной, разработанной в Сарове.

**Теоретическая физика.** ПКК заслушал доклад об основных результатах, полученных в ЛТФ за период 1999–2003 г. в рамках темы «Теория атомного ядра и других конечных систем». Члены ПКК отметили важность этих работ и рекомендовали продление этой темы с первым приоритетом до конца 2008 г.

**Образовательная программа ОИЯИ.** ПКК заслушал доклад по теме «Организация, обеспечение и развитие учебного процесса университетского типа в ОИЯИ». ПКК отметил успешное осуществление различных программ, которые вносят существенный вклад в образовательный процесс в ОИЯИ и в странах-участниках Института. ПКК рекомендовал продлить эту тему с первым приоритетом до конца 2008 г., отметив, что подготовка молодых специалистов является жизненно важным делом для будущего ОИЯИ.

**Научные доклады.** ПКК заслушал два научных доклада: «Квантовая оптика с УХН: последние результаты и перспективы» (А. И. Франк) и «Импульсные источники нейтронов для физических исследований» (Ю. Я. Стависский).

LEPTA. The PAC encouraged the development of concrete ideas for future experiments in parallel with the progress of the LEPTA facility.

The PAC heard a survey talk on the activities at DLNP, covering three themes of research: «Investigation of Fundamental Interactions in Nuclei at Low Energies», «Nucleus and Particle Interactions at Intermediate Energies», «Improvement and Development of the JINR Phasotron for Fundamental and Applied Research».

The PAC was impressed by the diversity of topical projects on neutrino physics, particle physics and accelerator developments. It recommended extension of the activities within these themes with first priority until the end of 2006.

**Proposal of New Project «MU-CATALYSIS».** Experiments on muon catalyzed fusion at the JINR Phasotron have a 40 years' tradition. Although a huge amount of data has since been collected worldwide in the field, there still exist a number of outstanding problems of which the MU-CATALYSIS collaboration has identified four objectives: study of the  $t-t$  fusion cycle (already in progress), search for the radiative  $d-d$  fusion channel, ortho-para effects in  $d-d$  fusion, and  $d-d$  and  $d-t$  fusion at high temperatures.

The PAC believes that all proposed experiments will yield important new results, which can be obtained only at Dubna using the existing facility and a new target technology

from Sarov. It recommended approval of the MU-CATALYSIS project with high priority.

**Theoretical Physics.** The PAC was informed of the main results obtained at BLTP within the theme «Theory of Nuclei and Other Finite Systems» during the period 1999–2003. The PAC noted the importance of this work and recommended extension of this theme with first priority until the end of 2008.

**JINR Educational Programme.** The PAC heard the report on the theme «Organization, Maintenance, and Development of the University-Type Educational Process at JINR». The UC runs various successful programmes, which significantly contribute to the educational process at JINR and in its Member States. The PAC recommended extension of this theme with first priority until the end of 2008, noting that the education and training of young specialists is of vital importance for the future of JINR.

**Scientific Reports.** The PAC heard two scientific reports: «Quantum Optics with UCN: Recent Experimental Results and Perspectives» by A. Frank and «Pulsed Neutron Sources for Physics Research» by Yu. Stavisski.

**20-я сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц состоялась 17–18 ноября 2003 г. под председательством профессора Т. Холлмана.**

ПКК с одобрением принял к сведению информацию, представленную вице-директором ОИЯИ профессором А. Н. Сисакяном, о подготовке научной программы Института по физике частиц на 2004–2006 гг. и о рекомендациях 94-й сессии Ученого совета ОИЯИ.

Члены ПКК с удовлетворением отметили открытие в университете «Дубна» кафедр теоретической физики и ядерной физики, возглавляемых ведущими учеными ОИЯИ, как событие, способствующее привлечению молодежи в науку, в том числе в научные исследования, проводимые ОИЯИ.

ПКК поздравил коллектив и дирекцию Лаборатории высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина с 50-летием лаборатории и пожелал им новых научных достижений, отметив, что синхрофазотрон, который был запущен в 1957 г., являлся в то время самым крупным ускорителем в мире и за годы эксплуатации сыграл важную роль в проведении исследований по физике высоких энергий в ОИЯИ. ПКК также с удовлетворением отметил, что в полном соответствии с расписанием работы нуклотрона в 2003 г. 10 экспериментов были обеспечены пучками, и поздравил коллектив нуклотрона с успешным ускорением пучка ядер  $^{56}\text{Fe}$ .

Комитет принял к сведению сообщения, представленные заместителем директора Лаборатории высоких энергий С. Вокалом, главным научным сотрудником Лаборатории теоретической физики А. В. Ефремовым, ди-

Дубна, 17 ноября. Участники 20-й сессии Программно-консультативного комитета по физике частиц



Dubna, 17 November. Participants of the 20th meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics

**The 20th meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics took place on 17–18 November 2003. It was chaired by Professor T. Hallman.**

The PAC for Particle Physics took note of the information presented by JINR Vice-Director A. Sissakian on the preparation of the JINR Scientific Programme on Particle Physics for the years 2004–2006 and on the recommendations of the 94th session of the JINR Scientific Council.

The PAC was pleased to note that two new departments, of theoretical physics and of nuclear physics, headed by JINR leading scientists, had recently been opened at the

«Dubna» University. This positive development will help to attract more young people to science, including to research work at JINR.

The PAC congratulated the staff and the Directorate of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energies on the 50th anniversary of this Laboratory and wished them much success in the future. The PAC noted that the Synchrotron, launched in 1957, was then the largest accelerator in the world, and during its operation had played an important role in the high-energy physics research at JINR. It was also pleased to learn that the Nuclotron fulfilled the expected

ректором Лаборатории физики частиц В. Д. Кекелидзе, директором Лаборатории ядерных проблем А. Г. Ольшевским, директором Лаборатории информационных технологий В. В. Ивановым, и одобрил предложенные докладчиками основные направления программы исследований ОИЯИ в области физики элементарных частиц и релятивистской ядерной физики на 2004–2006 гг.

ПКК принял к сведению доклад специальной комиссии по оценке научной программы нуклотрона, представленный В. В. Бурувым, и одобрил основные выводы комиссии в отношении главных направлений научной программы нуклотрона. ПКК рекомендовал продолжить деятельность комиссии с привлечением к ее работе физиков-экспериментаторов и специалистов по ускорительной технике с тем, чтобы уточнить наиболее важные измерения, которые необходимо провести на нуклотроне, требования, предъявляемые к параметрам ускорителя, а также возможность достижения этих параметров. ПКК отметил важность своевременной реализации одобренных направлений научной программы нуклотрона и настоятельно рекомендовал обеспечить программу соответствующими ресурсами.

На сессии ПКК был рассмотрен ряд предложений по новым проектам и темам и рекомендовано одобрить для выполнения с присвоением первого приоритета:

— новую тему «Дубненская международная школа современной теоретической физики»;

— проект «ОПЕРА — эксперимент по поиску осцилляций нейтрино» (участие ОИЯИ).

Комитет рассмотрел предложение о внесении дополнения в проект NIS и подтвердил данную ранее рекомендацию проводить исследования по этому проекту с первым приоритетом.

ПКК принял к сведению информацию по проекту «Кластер распределенной компьютерной инфраструктуры ОИЯИ для действующих экспериментов по физике частиц (базовая установка ЛФЧ)» (проект «Ф-кластер») и отметил назревшую необходимость в таком проекте для проведения анализа данных текущих экспериментов, в частности, молодыми учеными. Авторам предложено представить полный проект на следующей сессии. В долгосрочной перспективе этот проект должен быть включен в общую программу ЛИТ по обеспечению будущих потребностей экспериментальной программы, включая развитие технологии следующего поколения GRID.

Комитет принял к сведению информацию о проекте «Поиски глюболов и эффектов поляризованной странности нуклона в аннигиляции антипротонов на спектрометре PANDA на накопительном кольце HESR (GSI)» и предложил авторам представить полный проект на одной из следующих сессий как часть общей работы в рамках сотрудничества между ОИЯИ и новым Международным ускорительным центром в Дармштадте.

schedule in 2003 and delivered beams to 10 experiments. The PAC also congratulated the Nuclotron staff on the successful acceleration of the  $^{56}\text{Fe}$  beam.

The PAC took note of the reports presented by S. Vokal, deputy director of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energies, A. Efremov, chief researcher of the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, V. Kekelidze, director of the Laboratory of Particles Physics, A. Olchevski, director of the Dzhelapov Laboratory of Nuclear Problems, and by V. Ivanov, director of the Laboratory of Information Technologies. It endorsed the main lines of the JINR Programme of Particle and Relativistic Nuclear Physics Research proposed by them for the period 2004–2006.

The PAC took note of the report of the committee to evaluate the scientific programme of the Nuclotron, presented by V. Burov, and endorsed the main conclusions of the committee concerning the core scientific programme of the Nuclotron. The PAC recommended continuation of this activity with the addition of experimentalists and machine physicists as needed to further define the essential measurements to be made, as well as the requirements they place on machine performance, and whether the requirements can be achieved. The PAC noted the importance of timely realization of the essential measurements approved for the Nuclotron and strongly advised that sufficient resources be provided for this programme.

The PAC reviewed the proposals of the new theme and project presented at this meeting — «Dubna International Advanced School of Theoretical Physics» and «OPERA — Neutrino Oscillation Experiment» (JINR's participation), and recommended approval of these activities for execution with first priority.

The PAC noted the addendum to the NIS project and confirmed its previously given recommendation to continue this activity with first priority.

The PAC noted the information on the proposal «Cluster of the JINR Distributed Computer Infrastructure for Current Particle Physics Experiments (LPP's Basic Facility)» (Ф-Cluster project) as well as the urgency of this project for support of ongoing experimental projects and analysis by young scientists. It invited the authors to present a complete project at the next session, noting that in the long term this project should be integrated into an overall strategic plan by LIT to meet the future needs of the experimental programme including development of next-generation GRID technology.

The PAC noted the information on the proposal «Search for Glueballs and Effects of Nucleon Polarized Strangeness in Antiproton Annihilation with PANDA Spectrometer at HESR (GSI)». It invited the authors to present a full proposal at a future meeting in the general framework of JINR's collaboration with the new International Accelerator Facility at Darmstadt.

ПКК принял к сведению отчет об участии ОИЯИ в проекте DIRAC. ПКК отметил, что в эксперименте DIRAC, проводимом на ускорителе PS в ЦЕРН, группа ОИЯИ играла ведущую роль на всех этапах, начиная с предложения эксперимента, разработки проекта, создания установки и заканчивая набором и обработкой данных. ПКК рекомендовал продолжить участие ОИЯИ в этом важном проекте

ПКК принял к сведению отчеты по проектам, ранее одобренным к завершению в 2003 г.: «Развитие ускорительного комплекса нуклотрон», HERMES (участие ОИЯИ), — и рекомендовал продление работ по этим направлениям с первым приоритетом.

Также ПКК принял к сведению письменные отчеты по следующим направлениям исследований, ранее одобренным к завершению в 2003 г.: «Поля и частицы», «Дельта–Сигма», LNS, «Физика и техника ускорителей», «Борексино» (участие ОИЯИ), КАППА, АЛПОМ, LHC Damper (участие ОИЯИ), TESLA (участие ОИЯИ), ГАММА II, СКАН-2, «Организация, обеспечение и развитие учебного процесса университетского типа в ОИЯИ» — и рекомендовал их продление с первым приоритетом.

По проектам ЭКСЧАРМ-II, CLIC (участие ОИЯИ), СПИН, «Энергия плюс трансмутация» было рекомендовано их продление со вторым приоритетом.

ПКК поблагодарил профессора П. Сенгера за интересный научный доклад «Исследования плотной барионной материи в ядро-ядерных столкновениях на будущем ускорителе в GSI» и предложил представить предложение проекта по этой теме в рамках общей программы сотрудничества ОИЯИ с новым Международным ускорительным центром в Дармштадте.

**19-я сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред состоялась 20–21 ноября 2003 г. под председательством профессора В. Навроцика.**

Председатель ПКК В. Навроцик приветствовал независимых членов комитета и членов *ex officio*, назначенных от ОИЯИ. Он также выразил благодарность Х. Лаутеру за его успешную работу в качестве председателя данного ПКК в течение предыдущего периода.

Главный ученый секретарь ОИЯИ В. М. Жабицкий проинформировал ПКК о резолюции 94-й сессии Ученого совета ОИЯИ (июнь 2003 г.), а также пожелание Ученого совета о подготовке комитетом к изданию перечня научных проектов и тем с указанием приоритетов.

ПКК отметил, что к данной сессии не был представлен полный список проектов и необходимая для определения приоритетов информация о распределении средств между действующими проектами. ПКК выразил

The PAC took note of the report on JINR's participation in the DIRAC experiment. The PAC noted that in this experiment, performed at CERN's PS, JINR's group plays a leading role at all stages: beginning with the idea of the experiment, development of the project, construction of the set-up, and ending with data taking and processing. It recommended continuation of JINR's participation in this important project.

The PAC took note of the reports on the theme and project previously approved for completion in 2003 — «Development of the Nuclotron Accelerator Complex» and HERMES (JINR's participation), and recommended extension of these activities with first priority.

The PAC took note of the written reports on the themes and projects previously approved for completion in 2003: «Fields and Particles», DELTA–SIGMA, LNS, «Particle Accelerator Physics and Engineering», BOREXINO (JINR's participation), KAPPA, ALPOM, «LHC Damper» (JINR's participation), TESLA (JINR's participation), GAMMA II, SCAN-2, «Organization, Maintenance and Development of the University-Type Educational Process at JINR». It recommended extension of these activities with first priority.

Concerning other projects: EXCHARM-II, CLIC (JINR's participation), SPIN, «Energy Plus Transmutation», the extension with second priority was recommended.

The PAC followed with interest the report «Exploring Compressed Baryonic Matter in Nucleus–Nucleus Collisions at the Future Accelerator at GSI» presented by Professor P. Senger and thanked the speaker. The PAC invited a future proposal on this topic in the general framework of JINR's collaboration with the new International Accelerator Facility at Darmstadt.

**The 19th meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics was held on 20–21 November 2003. It was chaired by Professor W. Nawrocik.**

The PAC Chairperson, W. Nawrocik, welcomed the PAC members and the ex-officio members from JINR. He thanked H. Lauter for his successful work as Chairperson of this PAC during the previous period.

JINR Chief Scientific Secretary V. Zhabitsky informed the PAC about the Resolution of the 94th session of the JINR Scientific Council (June 2003), also about the wish of the Scientific Council to prepare a booklet of projects and themes to be prioritized.

The PAC noted that a complete list of projects and information about the distribution of funds over the running projects were not made available for this meeting in order to assign priorities. The PAC wished to have an overview of the

пожелание ознакомиться с распределением средств на проекты по физике конденсированных сред в рамках гарантированных 16 % от общего бюджета ОИЯИ и просил дирекцию ОИЯИ представить сообщение на эту тему на следующей сессии ПКК.

ПКК отдал высший научный приоритет модернизации реактора ИБР-2 и приветствовал сообщение, что дефицит финансирования будет покрыт в ближайшее время. ПКК присвоил приоритеты исследовательским программам и проектам в соответствии с прежней схемой научной значимости до получения финансовой картины и некоторых разъяснений директивного характера в отношении физики конденсированных сред в рамках 7-летней Научной программы развития ОИЯИ.

**Реактор ИБР-2.** Главный инженер ЛНФ В. Д. Ананьев сообщил о состоянии дел с модернизацией реактора ИБР-2. ПКК отметил успех в подготовке к эксплуатации нового подвижного отражателя ПО-3, который является жизненно важным звеном для планируемого пуска реактора в 2004 г. ПКК выразил общее согласие направить в адрес дирекции ОИЯИ просьбу выполнить до конца текущего года график платежей по модернизации реактора, принятый 11 сентября 2003 г., а также обеспечить объем финансовой поддержки модернизации в 2004 г. со стороны Министерства по атомной энергии РФ в соответствии с соглашением между ОИЯИ и Минатомом.

**Рекомендации по завершающимся темам.** ПКК одобрил отчет по теме «Нейтронные исследования

Дубна, 20 ноября. Заседание Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред



Dubna, 20 November. Meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics

attribution of funds to condensed matter projects in the framework of the guaranteed 16% of the total budget and requested the JINR Directorate to report on this subject at the next meeting.

For the time being the PAC expressed its highest priority for the refurbishment of the IBR-2 reactor and welcomed expectation of recovering the actually missing financing in the nearest future. Also the PAC continued to attribute priorities to research activities and projects according to the old scheme of scientific merit until receiving the financial background and some guidelines with respect to the framework of condensed matter physics as expressed in the seven-year Scientific Programme of JINR.

**The IBR-2 Reactor.** FLNP Chief Engineer V. Ananiev reported about the status of the IBR-2 refurbishment. The PAC took note of the successful commissioning of the M-3 movable reflector, which is vital for the planned start-up of the IBR-2 reactor by July 2004. The PAC concurred with the request to the JINR Directorate to implement, until the end of 2003, the schedule of payments approved on 11 September 2003 for the modernization of the reactor, as well as to assure in 2004 the volume of financial support by the Russian Ministry of Atomic Energy according to the Agreement.

**Activities Previously Approved for Completion in 2003.** The PAC approved the report on the theme «Neutron Investigations of the Structure and Dynamics of Condensed

структуры и динамики конденсированных сред», представленный В. Л. Аксеновым, по теме «Теория конденсированных сред» за период 1999–2003 гг., представленный Н. М. Плакидой, по теме «Радиационные и радиобиологические исследования в полях излучений установок ОИЯИ и в окружающей среде», представленный Е. А. Красавиным и В. Е. Алейниковым, и рекомендовал продлить их с первым приоритетом до конца 2008 г.

Комитет отметил особую социальную важность разработки новых радиофармпрепаратов для терапии онкологических заболеваний.

ПКК одобрил отчет по теме «Развитие методов и средств лучевой терапии и сопутствующей диагностики на медицинских адронных пучках», представленный Г. В. Мициным, и рекомендовал продлить ее до конца 2006 г. с первым приоритетом с точки зрения научных целей, но без изменения статуса фазотрона.

**Научные доклады.** ПКК с интересом заслушал доклад «Исследования тонкой внутренней структуры дендримеров методом малоуглового рассеяния нейтронов на установке ЮМО», представленный А. Н. Озериним, и доклад Е. И. Грошевой «Настоящее и будущее ядерно-аналитических методов в экологическом мониторинге» и поблагодарил докладчиков.

ПКК отметил, что сектор нейтронного активационного анализа ЛНФ имеет твердо установившиеся позиции и играет важную роль в международных проектах, особенно с участием научных групп из стран-участниц ОИЯИ.

**Информация о конференциях и школах.** ПКК принял к сведению информацию М. В. Авдеева о юбилейной конференции, посвященной памяти Д. И. Блохинцева (18–23 июня 2003 г., Дубна).

По информации, представленной С. Н. Дмитриевым, о первом координационном совещании «Перспективы исследований в области наук о живом в ядерных центрах» (23–29 сентября 2003 г., Варна, Болгария) ПКК с удовлетворением отметил высокий уровень представленных на нем докладов и рекомендовал организовывать подобные координационные совещания на регулярной основе.

ПКК принял во внимание информацию о 2-й Международной студенческой летней школе «Ядерно-физические методы и ускорители в биологии и медицине» (19–30 июня 2003 г., Познань, Польша), представленную С. П. Ивановой. Комитет одобрил организацию студенческих школ и рекомендовал Учебно-научному центру ОИЯИ продолжать эту деятельность.

Matter» presented by V. Aksenov, on the theme «Theory of Condensed Matter» during the period 1999–2003 presented by N. Plakida, and on the theme «Radiation and Radiobiological Investigations at the JINR Basic Facilities and in the Environment» presented by E. Krasavin and V. Aleinikov, and recommended extension of these research activities with first priority until the end of 2008.

The PAC stressed the significant social importance of the development of new radiopharmaceuticals for cancer therapy.

The PAC approved the report on the theme «Further Development of Methods and Instrumentation for Radiotherapy and Associated Diagnostics with JINR Hadron Beams» presented by G. Mitsin and recommended extension of this activity until the end of 2006 with first priority with respect to the scientific case, but without changing the status of the Phasotron.

**Scientific Reports.** The PAC heard with interest the reports «The Fine Inner Structure of Dendrimers as Revealed by SANS Measurements with the YuMO Spectrometer» and «Present and Future of the Nuclear Analytical Methods in

Ecological Monitoring» presented by A. Ozerin and by E. Grosheva and thanked the speakers.

The PAC noted that the Sector of Neutron Activation Analysis (NAA) of FLNP has a well established position and is also playing a significant role in international projects, particularly in collaboration with groups in JINR Member States.

**Information on Conferences and Schools.** The PAC noted the information on the Blokhintsev Anniversary Conference (8–11 June 2003, Dubna) presented by M. Avdeev.

The PAC noted the information on the 1st Coordination Meeting «Perspectives of Life Sciences Research at Nuclear Centres» (23–29 September 2003, Varna, Bulgaria) presented by S. Dmitriev. It welcomed the reported high level of the presentations and recommended organizing such coordination meetings on a regular basis.

The PAC noted the information on the 2nd International Summer Student School «Nuclear Physics Methods and Accelerators in Biology and Medicine» (19–30 June 2003, Poznan, Poland) presented by S. Ivanova. It appreciated the organization of student schools and recommended continuation of this activity by the JINR University Centre.

В ноябре 2003 г. директор ОИЯИ академик В. Г. Кадышевский по решению Европейской комиссии и Института европейской интеграции был награжден медалью «*За полезные обществу труды*», отмечающей важный вклад русских и европейцев в достижения во всех областях общественной жизни.



24–28 ноября в Брюсселе с рабочим визитом находились директор ОИЯИ академик В. Г. Кадышевский и вице-директор профессор А. Н. Сисакян.

Состоялся ряд важных встреч и переговоров в Европейском парламенте и Еврокомиссии, в том числе с депутатом Европарламента, председателем Комиссии по индустрии, внешней торговле, исследова-

ниям и энергетике Л. Б. Фустером и депутатом Европарламента Х. Фолиасом. В генеральной дирекции по исследованиям ЕС прошла встреча с директором по энергетике П. Фернандесом Руисом, руководителем отдела энергетических и ядерных исследований и радиационной безопасности Х. Форстремом, руководителем отдела международного научного сотрудничества Т. Арнольдом, руководителями направлений М. Райт и М. Х. Фернандес. Обсуждались вопросы расширения сотрудничества и подготовки рамочного соглашения между ОИЯИ и Еврокомиссией.

Во время пребывания в Брюсселе В. Г. Кадышевский и А. Н. Сисакян встречались также с вице-президентом Европейской академии наук Ф. Каррионом,

Дубна, 6 января.  
Ознакомительный визит в ОИЯИ  
президента РНЦ «Курчатовский институт»  
академика Е. П. Велихова (в центре)

Dubna, 6 January.  
President of the Russian Scientific Centre  
«Kurchatov Institute» Academician  
E. Velikhov (centre) visits JINR



In November 2003, on the decision of the European Commission and the Institute of European Integration, JINR Director Academician V. Kadyshevsky was awarded a medal «*For Useful Public Work*» for his important contribution to the achievements of Russians and Europeans in all domains of public life.



On 24–28 November, JINR Director Academician V. G. Kadyshevsky and Vice-Director Professor A. N. Sissakian were on a working visit to Brussels.

A number of important meetings and negotiations took place at the European Parliament and European Commission, including those with L. B. Fuster, a member of the European Parliament, chairman of the Commission on Industry, External Trade, Research and Energy, and Ch. Folias, a member of the European Parliament. In the EC

Directorate General for Research, a meeting was held with Director for Energy P. Fernandez Ruiz, Head of the Department for Nuclear Energy Research and Radiation Safety H. Forsström, Head of the International Scientific Cooperation Department T. Arnold, as well as with M. Wright and M. H. Fernandez, heads of divisions. Issues of broadening cooperation and preparing a frame agreement between JINR and the European Commission were discussed.

During their stay in Brussels, V. G. Kadyshevsky and A. N. Sissakian also met with Vice-President of the European Academy of Sciences F. Carrion, Deputy Director of the Solvay Institutes for Physics and Chemistry I. Antoniou, as well as with other scientists. Participating in some of the discussions was R. Vardapetian, a JINR representative to the organizations of the European Commission. The meetings were devoted

с заместителем директора Сольвеевского института физики и химии И. Антониу и другими учеными. В ряде бесед принимал участие представитель ОИЯИ при организациях Еврокомиссии Р. Вардапетян. Встречи были посвящены обсуждению широкого круга вопросов сотрудничества в области исследовательской и образовательной программ.

Конкретные шаги по развитию сотрудничества в области ядерной физики и физики конденсированного состояния вещества обсуждались на встрече с заместителем генерального директора Объединенного исследовательского центра ЕС профессором Р. Шенкелем.



С 1 по 4 декабря директор ОИЯИ академик В. Г. Кадышевский, помощники директора П. Н. Боголюбов и В. В. Катрасев посетили Киев.

Делегация ОИЯИ встретила с министром науки и образования Украины В. Г. Кременем, заместителем министра В. С. Стогнием — новым полномочным представителем правительства Украины в ОИЯИ. Стороны обсудили вопросы научно-технического сотрудничества Украины и ОИЯИ.

to discussing a wide range of collaboration issues in the sphere of research and educational programs.

Concrete steps toward developing cooperation in the field of nuclear physics and condensed matter physics were discussed during the meeting with Professor R. Schenkel, deputy director-general of the EC Joint Research Centre.



From 1–4 December, JINR Director Academician V. G. Kadyshevsky, Assistant Directors P. N. Bogoliubov and V. V. Katrasev were on a visit to Kiev.

The JINR Delegation met with Minister for Science and Education of Ukraine V. G. Kremen and Deputy Minister V. S. Stognij, a new Plenipotentiary of Ukraine to JINR. The two sides discussed issues of scientific and technical collaboration between Ukraine and JINR.

The visit to Kiev coincided with celebrating the 85th birthday of B. E. Paton, president of the National Academy of Sciences of Ukraine. At the general meeting of the Ukrainian NAS, which was held on the eve of the JINR delegation's visit, B. E. Paton was elected

Визит совпал с празднованием 85-летия со дня рождения президента Национальной академии наук Украины Б. Е. Патона. На общем собрании НАН Украины, состоявшемся в канун визита делегации ОИЯИ, Б. Е. Патон был в десятый раз избран президентом академии. На состоявшемся позднее заседании Международной ассоциации академий наук В. Г. Кадышевский от имени коллектива ОИЯИ тепло поздравил Б. Е. Патона и вручил подарки.



12 декабря Парламент Республики Молдовы по представлению президента республики ратифицировал Соглашение о продлении участия Молдовы в деятельности Объединенного института ядерных исследований.



17 декабря в Москве в конференц-зале гостиницы «Узкое» Российской академии наук состоялось вручение премий, присуждаемых за лучшие научные публикации в журналах, издаваемых Международной академической издательской компанией (МАИК)

president of the Academy for the 10th time. Later on at the session of the International Association of Academies of Sciences, V. G. Kadyshevsky warmly congratulated B. E. Paton on behalf of the JINR staff and handed presents to him.



On 12 December, by the submission of the President of the Republic of Moldova, the Parliament of the Republic ratified the Agreement on prolongation of Moldova's participation in the activities of the Joint Institute for Nuclear Research.



On 17 December, the ceremony of handing prizes awarded for the best scientific publications in the journals issued by the International Academic Publishing Company (MAIK) «Nauka/Interperiodica» took place at the conference hall of the hotel «Uzkoe» of the Russian Academy of Sciences. Among the recipients of the 2002 prize are honorable scientists from JINR:



«Наука/Интерпериодика». Среди лауреатов премии в 2002 г. — видные ученые ОИЯИ:

- академик А. М. Балдин (посмертно), профессора А. И. Малахов и А. Н. Сисакян («Некоторые проблемы релятивистской ядерной физики и множественного рождения частиц» в ЭЧАЯ);
- профессор В. И. Юкалов (цикл работ «Нестандартные когерентные источники: спиновые мазеры и атомные лазеры» в «Laser Physics»);
- профессор В. Г. Зинов (статья «Дейтериевая мишень высокого давления» в журнале «Приборы и техника эксперимента»).

Лауреатов поздравили президент РАН академик Ю. С. Осипов, вице-президенты РАН академики Н. А. Платэ, Р. В. Петров и Н. П. Лаверов и другие ведущие российские ученые.

Дубна, 15 января 2004 г.  
Гость ОИЯИ Чрезвычайный  
и Полномочный Посол ЮАР  
Мочубела Й. Сику (второй справа)

Dubna, 15 January 2004.  
Extraordinary and Plenipotentiary  
of the South African Republic  
Mochubela J. Seekoe (second on the right)  
visits JINR



- Academician A. M. Baldin (posthumously), Professors A. I. Malakhov and A. N. Sissakian (for the article «Selected Problems of Relativistic Nuclear Physics and Multiple Particle Production» in the journal «Physics of Particles and Nuclei»);
- Professor V. I. Yukalov (for a series of works «Non-standard Coherent Sources: Spin Masers and Atomic Lasers» in the journal «Laser Physics»);
- Professor V. G. Zinov (for the article «High-Pressure Deuterium Target» in the journal «Pribory i tekhnika eksperimenta»).

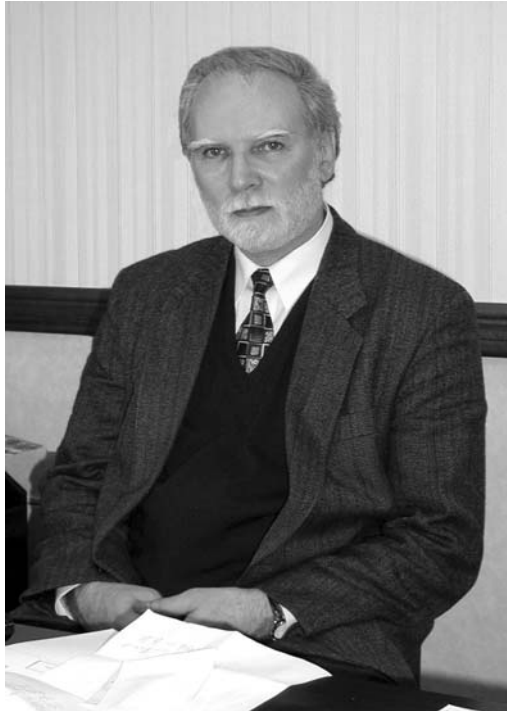
The prize winners were congratulated by President of the RAS Academician Yu. S. Osipov, Vice-Presidents of the RAS Academicians N. A. Plate, R. V. Petrov and N. P. Laverov and others.

13 октября 2003 г. в дирекции ОИЯИ состоялась встреча с директором по научному развитию Российского научного центра «Курчатовский институт» Н. В. Знаменским. Встреча была организована по инициативе президента РНЦ КИ Е. П. Велихова. В ней от ОИЯИ приняли участие В. Г. Кадышевский, А. Н. Сисакян, Ц. Д. Вылов, Г. Д. Ширков, А. В. Белушкин, В. Д. Кекелидзе, В. Н. Швецов. На встрече обсуждались перспективы сотрудничества двух научных центров в области исследований на создаваемом в ОИЯИ современном импульсном источнике резонансных нейтронов ИРЕН.

Н. В. Знаменский рассказал о научной программе РНЦ КИ, выполняемой на линейном ускорителе электронов (ЛУЭ) «Факел». Было отмечено наличие общих интересов исследователей ЛНФ ОИЯИ и РНЦ КИ в использовании резонансных нейтронов, получаемых с применением ЛУЭ, для целей ядерной физики и физики конденсированного

On 13 October 2003 a meeting was organized at the JINR Directorate with Research Director of the Russian Scientific Centre «Kurchatov Institute» N. Znamensky. The meeting was initiated by the Centre President E. Velikhov. JINR was represented by V. Kadyshesky, A. Sissakian, Ts. Vylov, G. Shirkov, A. Belushkin, V. Kekelidze, V. Shvetsov. Prospects for cooperation between the two centres were discussed in research at the resonance neutron pulsed source IREN, which is being developed at JINR.

N. Znamensky spoke about the scientific programme of the Centre at the linear accelerator of electrons (LAE) «Fakel». Common interests were marked between the researchers of the JINR FLNP and RSC KI in the application of resonance neutrons obtained with LAE for the purposes of nuclear physics and condensed matter physics. V. Shvetsov spoke on the status of activities in the IREN project and gave the main theses of the JINR scientific programme oriented at the application of the new resonance neutron source.



Иностранным членом Индийской национальной академии наук в 2003 г. (решение вступает в силу 1 января 2004 г.) избран

**Владимир Георгиевич Кадышевский,**  
директор ОИЯИ, видный физик-теоретик,  
разработавший специальную диаграммную технику  
для амплитуд на массовой поверхности.

Релятивистские 3-мерные уравнения, установленные в рамках этого подхода, известны в литературе как «уравнения Кадышевского». Они применяются для расчетов взаимодействий элементарных частиц, ядер и описания кварковой структуры адронов.

In 2003 (effective from 1 January 2004),  
JINR Director **Vladimir Kadyshevsky** was elected Foreign  
Fellow of the National Academy of Sciences of India.  
V. Kadyshevsky is a distinguished theoretical physicist who  
elaborated a specific diagram technique for the amplitudes on  
the mass shell. Relativistic 3D equations, established in this  
framework, are known in the literature as «Kadyshevsky equa-  
tions». They are applied to calculate interaction of particles,  
nuclei and to describe the quark structure of hadrons.

A protocol was compiled on the results of the meeting, where joint efforts of JINR and RSC KI are worked out to attract resources from the Ministry of Atomic Energy of RF and the Ministry of Industry, Science and Technology to finish the development of the neutron source IREN and implement the scientific programme issues.



On 17 October a traditional annual meeting of the Joint Cooperation Committee (JINR and the National Institute for Nuclear Physics and Particle Physics (IN2P3), France) was held in the Headquarters of the National Centre for Scientific Research in France, in Paris.

JINR was represented by JINR Director V. Kadyshevsky, JINR Vice-Directors A. Sissakian and Ts. Vylov, and JINR Assistant Director P. Bogolyubov. On the IN2P3 side were Deputy Directors D. Guerreau, S. Kastanevas, and Head of the International Contacts Department E. Perret.

Both sides informed each other about the main events at the centres since their last meeting in Dubna. They regarded results of the cooperation in 2003 and plans for 2004. It was also marked that a considerable amount of joint activities both in theoretical and experimental fields was implemented in the framework of the cooperation, where all JINR laboratories and practically all nuclear physics laboratories of France took part. It was decided to hold a wider-scale meeting in 2004 dedicated to 30 years of the mutual cooperation.



The central part of the hadron calorimeter barrel (ATLAS) was assembled on 30 October at CERN using the modules produced in Dubna. A group of physicists, engineers and technicians from JINR, CERN and scientific centres of Russia, the USA, Spain, Italy, Portugal, Romania, Slovakia, France, Czechia and Switzerland conducted the work.

The accurate assembling of the barrel (according to the project) is a great scientific and engineering success. The grounds for this job are the methods and programmes of the precision metrological control of the process of assembling the barrel from massive and large-dimension modules produced in Dubna, which were worked out at the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems. The application of these methods and programmes solved the key problem to predict quantitatively the evolution of the form of the 1350-ton construction in case of elastic and plastic deformations in the process of the barrel assembling.

In this way, almost a decade of the activities of the JINR group was completed. Now the assembling of the full-scale 2700-ton calorimeter 100 m underground for the ATLAS set-up is in store.



A presentation of the poster exhibition «Science Bringing Nations Together» and JINR–CERN scientific-technical coopera-

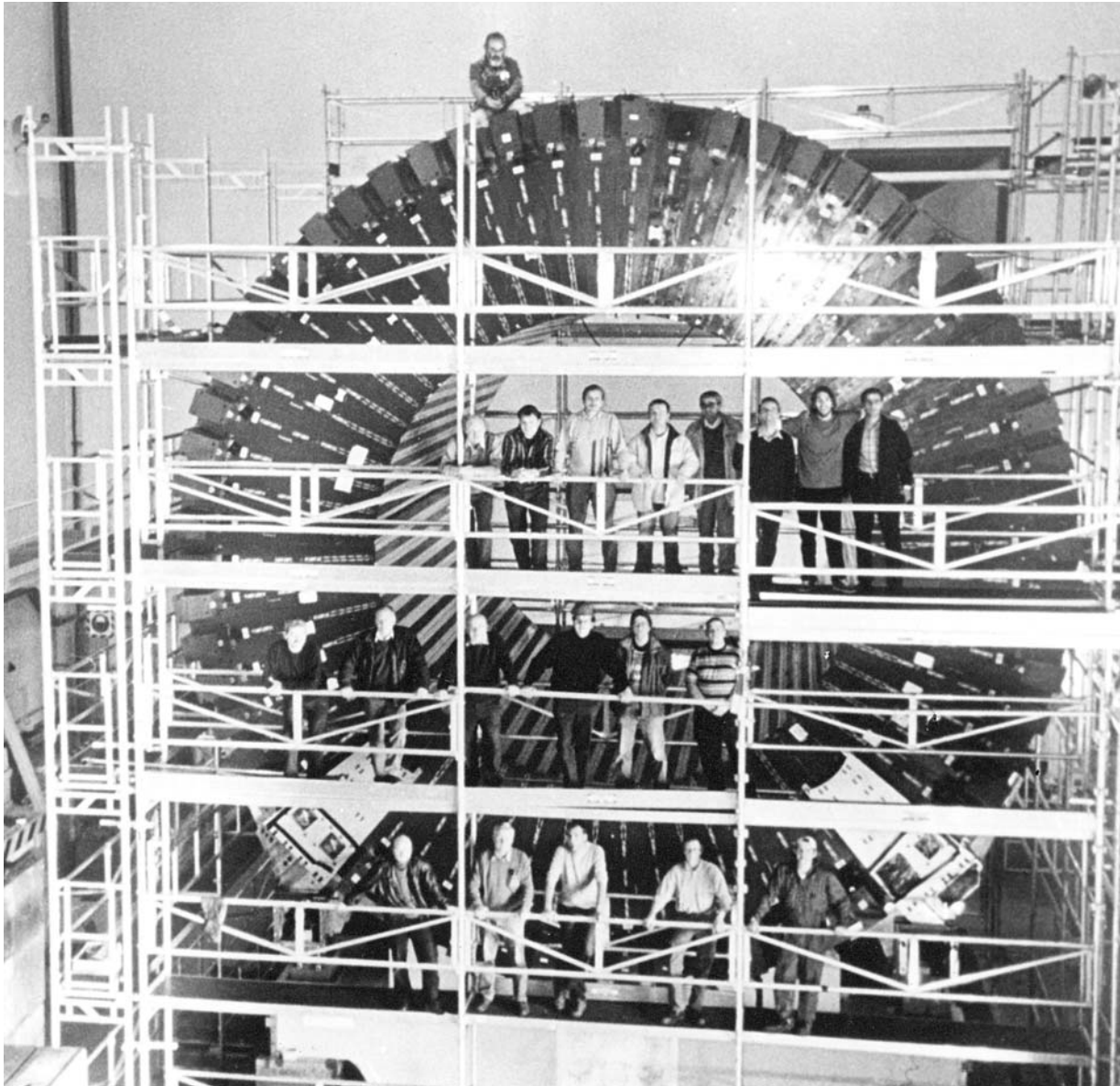
состояния вещества. В. Н. Швецов представил информацию о текущем статусе проекта ИРЕН и перечислил основные тезисы научной программы ОИЯИ, ориентированной на использование нового источника резонансных нейтронов.

По итогам встречи был составлен протокол, в котором намечены совместные шаги ОИЯИ и РНЦ КИ по привлечению ресурсов Министерства по атомной энергии РФ и Министерства промышленности, науки и технологий РФ для завершения создания источника нейтронов ИРЕН и реализации научной программы.



17 октября в Париже в штаб-квартире Национального центра научных исследований Франции (CNRS) состоялась традиционная ежегодная встреча совместного Комитета по сотрудничеству ОИЯИ и Национального института ядерной физики и физики частиц (IN2P3).

От ОИЯИ в заседании участвовали: директор Института В. Г. Кадышевский, вице-директора А. Н. Сисакян, Ц. Д. Вылов, помощник директора П. Н. Боголюбов; от IN2P3 — заместители директора Д. Герро, С. Катсаневас, руководитель отдела международного сотрудничества Э. Перре.



ЦЕРН, 30 октября. При участии специалистов Дубны завершена наземная сборка центральной части барреля адронного калориметра установки ATLAS

CERN, 30 October. Final ground installation of the barrel for the hadron calorimeter of the ATLAS set-up

Стороны проинформировали друг друга об основных событиях, происшедших в институтах со времени последней встречи в Дубне. Были рассмотрены итоги сотрудничества в 2003 г. и планы на 2004 г. Было также отмечено, что в рамках сотрудничества, в котором участвуют все лаборатории ОИЯИ и практически все ядерно-физические лаборатории Франции, выполнен значительный объем совместных работ в области как теоретических, так и экспериментальных исследований. В 2004 г. решено провести расширенное заседание комитета, посвященное 30-летию сотрудничества.



30 октября в ЦЕРН из модулей, ранее созданных в Дубне, была завершена пробная сборка центральной части барреля адронного калориметра установки ATLAS. В работе участвовала группа физиков, инженеров и техников из ОИЯИ и ЦЕРН, а также из научных центров России, США, Испании, Италии, Португалии, Румынии, Словакии, Франции, Чехии и Швейцарии.

Точное (по проекту) сооружение барреля — большой научный и инженерный успех. В основе этой работы — созданные в Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Джемелова методы и программы прецизионного метрологического контроля процесса сборки барреля из массивных и крупногабаритных дубненских модулей. Применение этих

методов и программ решило ключевую проблему: дать количественное предсказание эволюции формы 1350-тонной конструкции при возникновении упругих и пластических деформаций по мере возведения барреля.

Таким образом, подведен итог почти десятилетней работы группы сотрудников ОИЯИ. Впереди — сборка полномасштабного (2700 тонн) калориметра на глубине 100 метров под землей, где будет размещена установка ATLAS.



30 октября в Москве в здании Дипломатической академии МИД РФ состоялось открытие постерной выставки «Наука сближает народы», посвященной научно-техническому сотрудничеству ОИЯИ–ЦЕРН.

Директор ОИЯИ академик В. Г. Кадышевский и помощник генерального директора ЦЕРН доктор Н. Н. Кульберг рассказали об истории и деятельности международных научных центров, привели примеры сотрудничества ученых по крупнейшим проектам современной физики во имя прогресса мировой цивилизации.

В мероприятии приняли участие представители Дипломатической академии МИД РФ, Дипломатического клуба при академии, Министерства иностранных дел, Минатома, члены представительства Президента РФ в Центральном федеральном округе, посольств стран-участниц. ОИЯИ и ЦЕРН признаны почетными членами Дипломати-

tion took place on 30 October in the Diplomatic Academy of the Ministry of Foreign Affairs (MFA) of the Russian Federation.

Opening the exhibition, JINR Director Academician V. Kadyshevsky and CERN Assistant Director N. Koulberg spoke about the history and activities of the international scientific centres, and gave examples of cooperation of scientists in largest projects of modern physics for the benefit of progress for the mankind.

Representatives of the Diplomatic Academy of MFA RF, the Diplomatic Club of the Academy, the Ministry of Foreign Affairs, the Ministry of Atomic Energy, members of the representative office of the RF President in the central federal district, member-state embassies took part in the event. JINR and CERN were admitted as honorary members of the Diplomatic Club of MFA RF, for their service to bringing nations together. President of the Diplomatic Club N. Egorov presented N. Koulberg and V. Kadyshevsky the Diplomas.



The joint JINR–CERN Steering Committee on cooperation had a meeting on 15 November in Dubna in the International Conference Hall. The Committee Co-Chairmen JINR Vice-Director Professor A. Sissakian and CERN Research Director Professor R. Cashmore highlighted the outstanding results ob-

tained in cooperation of JINR and CERN scientists in 2002–2003. They also stressed the importance of the series of exhibitions under the title «Science Bringing Nations Together» held in Bucharest, Yerevan and Moscow, joint European schools on high-energy physics in Greece and Armenia and other prominent events.

Results of the current year's cooperation were analyzed (reports were made by N. Russakovich, I. Golutvin, A. Vodopianov, A. Filippov, V. Zhabitsky, A. Olchevski, V. Kekelidze, I. Savin, A. Malakhov, V. Ivanov, V. Korenkov, N. Koulberg and others), and prospects for 2004 were pointed out. Professor A. Sissakian presented Honorary Diplomas of JINR to Professor R. Cashmore and Doctor N. Koulberg for their major contribution to JINR–CERN cooperation.



Minister for Science and Technology of India Professor V. Ramamurti visited Russia in November. The aim of his visit was the signing of the regular agreements with the Russian Academy of Sciences in the framework of the Russian–Indian scientific and technical cooperation (ILTP), which overlaps all fields of joint research, including physics, mathematics, chemistry, biology, hydrometeorology and other sciences.



Москва, 30 октября. Торжественное открытие выставки ОИЯИ–ЦЕРН «Наука сближает народы» в Дипломатической академии МИД РФ

Moscow, 30 October. The opening ceremony of the joint JINR–CERN poster exhibition «Science Bringing Nations Together» at the Diplomatic Academy, MFA RF



ческого клуба за заслуги в сближении наций. Соответствующие дипломы были вручены президентом Дипклуба Н. В. Егоровым Н. Кульбергу и В. Г. Кадышевскому.



15 ноября в Дубне в Доме международных совещаний прошло заседание совместного ОИЯИ–ЦЕРН комитета по сотрудничеству. Сопредседатели комитета — вице-директор ОИЯИ профессор А. Н. Сисакян и директор по исследованиям ЦЕРН профессор Р. Кэшмор — отметили замечательные результаты, полученные в сотрудничестве ученых ЦЕРН и ОИЯИ в 2002–2003 гг., а также проведение серии выставок «Наука сближает народы» (Бухарест, Ереван, Москва), совместных Европейских школ по физике высоких энергий (Греция, Армения) и ряда других важных мероприятий.

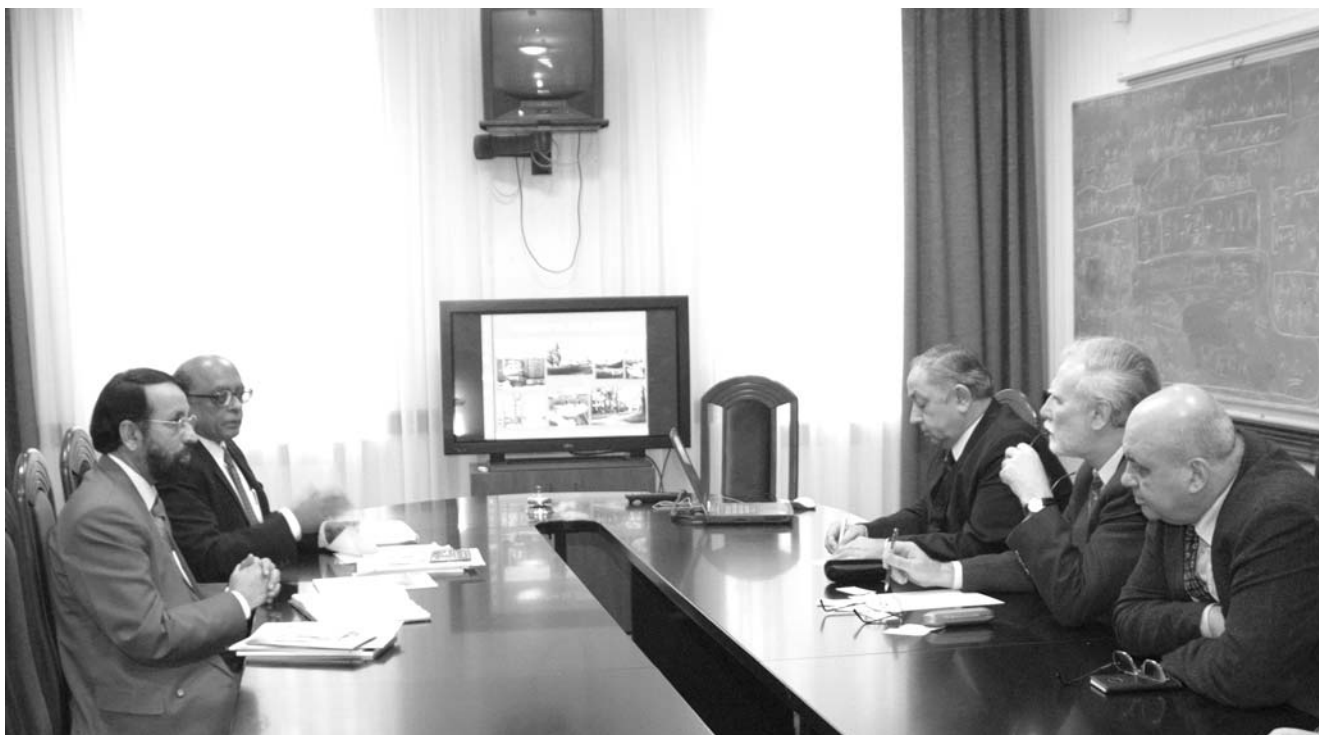
На заседании были подведены итоги очередного года совместной работы (докладчики Н. А. Русакович, И. А. Голутвин, А. С. Водопьянов, А. Т. Филиппов, В. М. Жабицкий, А. Г. Ольшевский, В. Д. Кекелидзе, И. А. Савин, А. И. Малахов, В. В. Иванов, В. В. Кореньков, Н. Н. Кульберг и др.) и намечены планы на 2004 г. Профессор А. Н. Сисакян вручил почетные дипломы ОИЯИ профессору Р. Кэшмору и доктору Н. Кульбергу за большой вклад в сотрудничество между ОИЯИ и ЦЕРН.



В ноябре Россию посетил министр науки и технологии Индии профессор В. Рамамурти. Целью визита явилось подписание очередных соглашений с Российской академией наук в рамках программы российско-индийского научно-технического сотрудничества ИТР, которая охватывает все области совместных исследований, включая физику, математику, химию, биологию, гидрометеорологию и др. Профессор В. Рамамурти встретился с директором ОИЯИ академиком В. Г. Кадышевским для обсуждения перспектив развития отношений между Индией и ОИЯИ. Основное внимание было уделено вступлению Индии в состав ОИЯИ в качестве ассоциированного члена. Профессор В. Рамамурти заявил, что вопрос о членстве ОИЯИ уже рассматривался на всех уровнях, подписание соответствующего протокола планируется в марте следующего года.

19 ноября главный научный советник правительства Индии профессор Р. Чидамбарам и советник при посольстве Индии в РФ доктор П. Шукла посетили ОИЯИ. Состоялась встреча в дирекции, на которой присутствовали директор ОИЯИ академик В. Г. Кадышевский, вице-директора профессор А. Н. Сисакян и Ц. Д. Вылов, директор ЛНФ А. В. Белушкин, главный ученый секретарь В. М. Жабицкий, помощник директора по международному сотрудничеству П. Н. Боголюбов. В беседе были затронуты конкрет-

Дубна, 19 ноября. Визит в ОИЯИ министра науки и технологии Индии профессора В. Рамамурти (второй слева)



Dubna, 19 November. Minister for Science and Technology of India Professor V. Ramamurti (second on the left) visits JINR

ные вопросы развития сотрудничества ОИЯИ и индийских научных центров.

Профессор Р. Чидамбарам рассказал о планах индийского правительства создать в Бомбее протонный ускоритель с током 10 мА и энергией 70 МэВ, подчеркнув при этом, что индийские ученые рассчитывают на помощь коллег из России и ОИЯИ.



4 декабря в Астане состоялась коллегия Министерства энергетики и природных ресурсов Казахстана под председательством министра В. С. Школьника, на которой был рассмотрен вопрос о совместном проекте ОИЯИ–ИЯФ Казахстана по созданию в Евразийском национальном университете им. Л. Н. Гумилева междисциплинарного научно-исследовательского комплекса на базе ускорителя тяжелых ионов DC-60, который будет проектироваться и сооружаться в Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова.

Подготовка проекта интенсивно велась в 2003 г. в ЛЯР ОИЯИ и ИЯФ РК. На состоявшемся накануне научно-техническом совете министерства с докладом о проекте выступил начальник ускорительных установок ЛЯР Б. Н. Гикал. На коллегии по этому вопросу выступили полномочный

представитель правительства Республики Казахстан в ОИЯИ, директор Института ядерной физики К. К. Кадыржанов и вице-директор ОИЯИ А. Н. Сисакян. Было принято решение начать создание нового ускорителя в январе 2004 г.

В ходе встреч А. Н. Сисакяна с министром В. С. Школьниковым, полномочным представителем правительства РК в ОИЯИ К. К. Кадыржановым, советником министра Т. З. Ахметовым и другими руководителями и учеными Казахстана предметом обсуждения стал широкий круг вопросов сотрудничества в области научных и образовательных программ.



11 декабря в Доме международных совещаний под председательством Чрезвычайного и Полномочного Посла Словацкой Республики в РФ И. Фурдика прошло рабочее совещание участников проекта Циклотронного центра Словацкой Республики (ЦЦ СР).

В совещании приняли участие директор ОИЯИ академик В. Г. Кадышевский, вице-директор ОИЯИ профессор А. Н. Сисакян, председатель Управления по стандартизации, метрологии и испытаниям (УСМИ) СР профессор Д. Подгорский, директор ЛЯР профессор М. Г. Иткис, заме-

On 11 November V. Ramamurti had a meeting with JINR Director Academician V. Kadyshovsky to discuss the prospects of the development of relations between India and JINR. Main attention was paid to the issue of India's admittance to JINR as an Associate Member. Professor V. Ramamurti said that the question of their membership to JINR had been discussed at all levels. The signing of the corresponding protocol is planned in March next year.

On 19 November Chief Scientific Advisor of the government of India Professor R. Chidambaram and Advisor of the Embassy of India in RF Doctor P. Shukla visited JINR. They were received at the JINR Directorate, where JINR Director V. Kadyshovsky, JINR Vice-Directors A. Sissakian and Ts. Vylov, FLNP Director A. Belushkin, JINR Chief Scientific Secretary V. Zhabitsky and JINR Assistant Director on international cooperation P. Bogolyubov were present. Concrete items of the development of cooperation between JINR and Indian scientific centres were touched upon. Professor R. Chidambaram spoke about the plans in the Indian government to develop a proton accelerator with 10 mA current and 70 MeV energy in Bombay, stressing in this context that Indian scientists expect assistance of their colleagues from Russia and JINR.



A collegium of the Ministry of Energy and Natural Resources of Kazakhstan was held on 4 December in Astana un-

der the chairmanship of Minister V. Shkolnik. It considered the issue of the joint JINR–INP (Kazakhstan) project to establish an international scientific research and educational centre on the basis of the heavy-ion accelerator at the L. Gumilev Eurasian national university.

The project has been intensively prepared in 2003 at JINR's FLNR and INP of the Republic of Kazakhstan. The scientific-technical council of the ministry, which was held on the eve of the collegium, listened to the report on the project made by the leader of the accelerating facilities of FLNR, B. Gikal. At the collegium this item was discussed by Plenipotentiary of the Republic of Kazakhstan to JINR, Director of the Institute for Nuclear Physics K. Kadyrzhhanov and JINR Vice-Director A. Sissakian. It was decided to start the development of a new accelerator in January 2004.

A. Sissakian discussed a wide range of issues in cooperation in scientific and educational programmes with Minister V. Shkolnik, Kazakhstan Plenipotentiary K. Kadyrzhhanov, Minister Advisor T. Akhmetov and other leaders and scientists of Kazakhstan.



A workshop of the participants of the Slovak Cyclotron Centre (CC) project was held on 11 December in the International Conference Hall under the chairmanship of Extraordinary and Plenipotentiary of the Slovak Republic to RF I. Furdik.

стителю директора ЛЯР профессор С. Н. Дмитриев, доктор Я. Климан, директор ЦЦ СР доктор П. Ковач, заместитель начальника управления ОАО «Атомэнергоэкспорт» С. Г. Кебадзе, директор финансового департамента УСМИ СР С. Садлонова, начальник отдела ускорителей ЛЯР Г. Г. Гульбекян, координатор проекта ЦЦ СР А. А. Чумбалов, коммерческий директор фирмы «Сибмак» П. Андрашко, генеральный директор фирмы «Блок» О. Матула, технический директор фирмы «Рабит» П. Коленич.

С докладом о работах по созданию базового циклотрона DC-72, проводимых в ОИЯИ, выступил доктор Г. Г. Гульбекян. Он сообщил, что работы выполнены на 80 % в соответствии с согласованным планом-графиком. В настоящее время ведутся тестовые испытания системы аксиальной инжекции, вакуумной системы, основных каналов транспортировки пучков. На специально созданном стенде, где собран 320-тонный электромагнит, проводятся работы по формированию магнитного поля.

Участники совещания были проинформированы о том, что в связи с задержкой начала строительных работ дата сдачи в эксплуатацию павильона «И» ЦЦ СР переносится на август 2004 г. При этом было отмечено, что ОИЯИ завершил свои работы в этой части в заранее оговоренные сроки.

### Международное региональное совещание сотрудничества STAR

С 2000 г. в Брукхейвенской национальной лаборатории (США) ведутся исследования на самом современном коллайдере тяжелых ионов (RHIC). Сотрудничество STAR включает около 500 физиков из 12 стран и ведет на RHIC как исследования ядро-ядерных столкновений, так и поляризационные исследования в протон-протонных столкновениях. Со стороны России в сотрудничестве принимают участие большие группы физиков из ОИЯИ, ИФВЭ (Протвино) и МИФИ. ОИЯИ в STAR представляют две лаборатории — ЛВЭ и ЛФЧ. В состав участников входят сотрудники из государств-членов ОИЯИ, таких как Россия, Чехия, Словакия, Азербайджан, Армения, Грузия и Казахстан. В середине 2003 г. сотрудничеством было принято решение о проведении серии международных региональных совещаний. Первое такое совещание состоялось в Китае, а второе проходило с 19 по 21 ноября 2003 г. в Дубне.

The workshop was attended by JINR Director Academician V. Kadyshevsky, JINR Vice-Director Professor A. Sissakian, Head of the Department on the Standardization, Metrology and Testing (SR) Professor D. Podgorsky, FLNR Director Professor M. Itkis, FLNR Deputy Directors Professor S. Dmitriev, Doctor J. Kliman, CC Director Doctor P. Kovač, Deputy Director of the Atomenergoekspost administration S. Kebabze, Director of the CC Finance Department (SR) S. Sadlonova, Head of the FLNR Accelerator Department G. Gulbekian, CC Project Coordinator (SR) A. Chumbalov, Commercial Director of the firm «Sibamak» P. Andraško, General Director of the firm «Blok» O. Matula, Technical Director of the firm «Rabit» P. Kolenič.

Doctor G. Gulbekian made a report on the activities in the development of the DC-72 basic cyclotron at JINR. He said that 80% of the work had been accomplished according to the agreed schedule. At present, tests are being conducted in axial injection, the vacuum system and main channels of the beam transport. A magnetic field is being formed on a special test bench, where the 320-ton electromagnet has been assembled.

The workshop participants were informed about the delay in the start of the building work that led to a shift in the starting point of the operation of the «И» pavilion in the Cyclotron Centre to August 2004. Altogether, it was stressed that JINR had accomplished its part of work in the agreed time.

### International Regional Conference on STAR Collaboration

Research at the most modern collider of heavy ions RHIC has been conducted since 2000. The STAR collaboration includes about 500 physicists from 12 countries and studies at RHIC both nucleus–nucleus collisions and polarization phenomena in proton–proton collisions. Large groups of physicists from JINR, IHEP (Protvino) and MEPI take part in the collaboration. Two laboratories — LHE and LPP — represent JINR in the STAR project. Physicists from the following JINR Member States are participating in the collaboration: Russia, Czechia, Slovakia, Azerbaijan, Armenia, Georgia and Kazakhstan. A decision was taken in 2003 to hold a series of international regional conferences. The first conference of this type was held in China, and the second one took place in Dubna on 19–21 November 2003.

About 40 scientists, including those from the USA, France and Japan, took part in the conference in Dubna. The scientific programme of the first two days



В дубненском совещании участвовало около 40 человек, в том числе из США, Франции и Японии. Научная программа первых двух дней включала 27 обзорных и оригинальных докладов. На третий день работы совещания было заслушано 9 лекций, подготовленных ведущими экспертами сотрудничества. Целью этих лекций было обучение работе с программным обеспечением установки STAR. Определяющий вклад в разработку программного обеспечения STAR внесли сотрудники из ОИЯИ, МИФИ и ИФВЭ. В больших экспериментах программы, обеспечивающие сбор данных, обработку первичных данных и получение физических результатов, являются огромными программными комплексами. Без знания этого программного обеспечения невозможно полноценно участвовать в анализе данных, полученных на установке STAR. Особенно важны эти лекции для молодых сотрудников ОИЯИ и других научных центров России, участвующих в STAR.

Актуальность проведения регионального совещания в 2003 г. объясняется и тем, что этот год ознаменовался двумя важными результатами исследований на RHIC. Получены первые результаты в столкновениях продольно-поляризованных пучков протонов. Поляризационная программа на RHIC только начинает наби-

рать силу, и сотрудники ЛВЭ и ЛФЧ (совместно с группой из ИФВЭ) внесли определяющий вклад в разработку и создание основных узлов электромагнитных калориметров установки STAR, которые являются одними из главных детекторов в проведении поляризационной программы. Сотрудники МИФИ выполнили большой объем методических работ при создании центрального детектора — времяпроекционной камеры.

Программа ядерных исследований уже дала уникальные результаты. Проведенные в 2003 г. исследования столкновений дейтронов с ядрами золота подтвердили, что эффект гашения струй, наблюдавшийся в центральных столкновениях ядер (Au-Au-столкновения), связан с образованием нового состояния ядерной материи.

Поиск и исследование нового состояния ядерной материи, которое могло существовать в первые мгновения после Большого взрыва, являлись основной физической задачей при создании RHIC. В 2000 г. ЦЕРН объявил об открытии кварк-глюонной плазмы на основе совместного анализа данных, полученных несколькими экспериментами за десятилетие исследований ядроядерных столкновений на выведенном пучке ядер. Уже первые результаты, полученные на RHIC, поставили

included 27 review and original reports. On the third day of the conference, the participants listened to 9 lectures prepared by the leading experts of the collaboration. The aim of these lectures was to teach the participants how to operate the STAR software. It was the specialists from JINR, MEPI and IHEP who made a determinant contribution to the development of the STAR software. In big experiments programs that provide data acquisition, primary data processing and getting physics results are huge program complexes. It is not possible to participate to the full extent in the analysis of the data obtained at STAR without knowing the software. These lectures were especially important for young specialists from JINR and other Russian centres involved in STAR.

Two important results obtained at RHIC in 2003 also determined the aims of the regional conference in Dubna. First data in collisions of longitudinally polarized proton beams were obtained. The polarization programme at RHIC has just started, and LHE and LPP staff members, together with a group of scientists from IHEP, made a decisive contribution to the development and manufacture of the main parts of the electromagnetic calorimeters for STAR, which are very important detectors for the polarization pro-

gramme. MEPI specialists carried out much methodic research in the development of the central detector — the time-project chamber (TPC).

The programme of nuclear research has yielded unique results. The studies of deuteron collisions with Au nuclei in 2003 testified the fact that the effect of the flux jet quenching, observed in central Au–Au collisions, is linked to the formation of a new state of the nuclear matter.

The search and study of a new state of the nuclear matter, which could exist in the first moments after the Big Bang, were the main physics tasks for developing RHIC. In 2000 CERN scientists announced their discovery of the quark–gluon plasma (QGP) on the basis of the joint data analysis after a decade of experiments in nucleus–nucleus collisions on the extracted beam of nuclei. First results obtained at RHIC brought a lot of questions, as they did not testify the predictions of various models based on the extrapolation of QGP properties from CERN energy to the RHIC one. Now, after the proof of the formation of nuclear matter with unusual properties in 2003 (data from STAR and PHENIX), the main goal of the STAR nuclear programme at RHIC in the nearest future will be a detailed study of the properties of this state of matter. The pro-

много вопросов, так как не подтвердили предсказания, сделанные различными моделями на основе экстраполяции свойств кварк-глюонной плазмы с энергий ЦЕРН к энергиям RHIC. Теперь, после подтверждения в 2003 г. образования ядерной материи с необычными свойствами (данные с установок STAR и PHENIX), в ближайшие годы основной целью ядерной программы STAR на RHIC будет детальное исследование свойств этого состояния материи. Программа предполагает запуск в полном объеме в ближайшие два года всех детекторов, входящих в состав установки STAR, а также уже планируется дальнейшая модернизация, учитывающая опыт эксплуатации существующего оборудования и уточнения приоритетов программы дальнейших физических исследований.

Все эти вопросы стояли в повестке нынешнего совещания. Сотрудниками ОИЯИ не только были представлены результаты методических работ, но и предложены новые фундаментальные подходы по анализу физических данных. Как отметил в своем выступлении на открытии совещания вице-директор ОИЯИ А. Н. Сисакян, дирекция Института рассматривает исследования, проводящиеся в рамках сотрудничества STAR, как работы первого приоритета и поддерживает их на про-

тяжении последних десяти лет. Правильность этого подтверждают уже полученные уникальные результаты на STAR в первых сеансах работы (2000–2003 гг.) на ускорителе RHIC. А. Н. Сисакян подчеркнул, что большая часть программы совещания посвящена исследованию различного рода корреляций, — пионерские работы в этом направлении были выполнены в ОИЯИ Г. И. Копыловым и М. И. Подгорецким. Заместитель министра образования РФ М. Н. Стриханов отметил в своем выступлении огромную важность сотрудничества STAR и большой вклад, вносимый благодаря этому сотрудничеству не только в науку, но и в подготовку молодых научных сотрудников из России.

Физическая программа ближайших исследований сотрудничества STAR позволяет надеяться на получение не менее значимых и важных результатов в исследованиях как спиновых свойств, так и свойств ядерной материи, существовавшей в первые мгновения зарождения Вселенной.

*С. С. Шиманский*



gramme intends to put into operation all the detectors of the STAR set-up to the full extent in the coming two years and to conduct further upgrading with account of the experience at the existing equipment and definition of the programme priorities for further research.

All these questions were on the agenda of the conference. JINR staff members not only presented the results of the methodic work but also suggested new fundamental approaches in the physics data analysis. JINR Vice-Director A. Sissakian noted in his speech at the opening of the conference that the Directorate of the Institute regards the research in the STAR collaboration as first-priority activities and has been supporting it for the last decade. This is borne out by the unique results obtained at STAR in the first runs (2000–2003) of the RHIC accelerator. A. Sissakian also pointed out that a large part of the conference programme was devoted to the studies of different correlations. Pioneer work in this direction has been done at JINR by G. Kopylov and M. Podgoretsky. Deputy RF Education Minister M. Strikhanov also spoke about the immense importance of the STAR collaboration and its considerable contribution not only to science, but also to the training of young scientists in Russia.

The physics research programme at STAR in the nearest future leaves hope for new important results in the studies of the spin properties and nuclear matter characteristics at the moment when the Universe was born.

*S. Shimanskij*



An international workshop on the JINR–GSI (Darmstadt) cooperation in the programme of experiments at the new accelerator of heavy ions and antiprotons was held on 20–21 November at the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics. The workshop was attended by more than 80 scientists from different laboratories of the world.

The first plenary meeting opened with introductory words by JINR Vice-Director, BLTP Director Professor A. Sissakian, with a report on GSI projects by Professor H. Gutbrod and a report on physics research at the PANDA set-up by Professor P. Gianotti (Frascati). More than 30 reports by theorists and experimenters were devoted to the opportunities of cooperation on the basis of this great international project. The workshop adopted recommendations on the JINR participation in GSI international projects.

20–21 ноября в Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова проходило международное рабочее совещание, посвященное сотрудничеству ОИЯИ и GSI (Дармштадт) по программе экспериментов на новом ускорительном комплексе тяжелых ионов и антипротонов. В совещании приняло участие более 80 ученых из многих лабораторий мира.

Первое пленарное заседание открылось вступительным словом вице-директора ОИЯИ, директора ЛТФ профессора А. Н. Сисакяна, сообщением профессора Х. Гутброта (GSI) о проектах GSI, докладом про-

фессора П. Джанотти (Фраскати) о физике на установке PANDA. На совещании было заслушано более 30 докладов теоретиков и экспериментаторов о возможном сотрудничестве на базе этого крупнейшего международного проекта. Совещание приняло рекомендации по участию ОИЯИ в международных проектах GSI.



2 декабря в Доме международных совещаний прошло восьмое координационное совещание участников

Дубна, 20 ноября. Международное рабочее совещание ОИЯИ–GSI (Германия) по программе экспериментов на новом ускорительном комплексе тяжелых ионов и антипротонов в Дармштадте



Dubna, 20 November. International JINR–GSI (Germany) workshop on the programme of experiments at the new accelerator complex for heavy ions and antiprotons in Darmstadt



The VIII coordinating meeting of the CMS project participants was held on 2 December in the International Conference Hall. The CMS project is one of the four experiments planned to be conducted at the new accelerator complex — the Large Hadron Collider at CERN.

The preparation to the LHC experiments in the CMS programmes is entering now its final stage. The collabora-

tion of Russian scientific centres and JINR called RDMS is responsible for the development of the most important systems for the CMS spectrometer. Two main subsystems of the device have been fully developed by now.

CERN administration highly estimated the contribution of JINR and Russian scientists and specialists, which was pointed out by the experiment spokesman, Professor M. Della Negra, at the opening of the meeting in Dubna.

проекта CMS — одного из четырех экспериментов, планируемых на новом ускорительном комплексе — большом адронном коллайдере в ЦЕРН.

Сейчас подготовка к экспериментам на LHC по программе CMS вступила в завершающую фазу. Коллаборация научных центров России и ОИЯИ, получившая название RDMS, отвечает за создание важнейших систем спектрометра CMS. На данный момент полностью созданы две основные подсистемы установки.

Вклад ОИЯИ, российских ученых и специалистов был высоко оценен руководством ЦЕРН, что еще раз отметил на открытии дубненского совещания руководитель эксперимента профессор М. Делла Негра. Следующий этап — монтаж систем гигантского спектрометра в экспериментальном зале ЦЕРН, поэтому перед участ-

никами нынешнего совещания стояла задача детально обсудить и наметить план-график монтажных работ на предстоящие два года. На дубненском совещании рассматривалась тематика, связанная с формированием внутренней торцевой системы детекторов, за которую целиком отвечают участники RDMS, — начиная от монтажа и заканчивая подготовкой к набору данных. Кроме того, необходимо было проработать физическую программу экспериментов, в основу которой положено исследование процессов, лежащих за пределами так называемой стандартной модели.

Всего в совещании приняло участие около 130 физиков из ОИЯИ, а также около 40 их коллег из стран-участниц ОИЯИ и ЦЕРН.

Дубна, 2 декабря. VIII координационное совещание участников проекта CMS (LHC, ЦЕРН)



Dubna, 2 December. VIII coordinating meeting on the CMS project (LHC, CERN)

The next part of the activities will include the assembling of the giant spectrometer systems in the CERN experimental hall. Thus, the participants of the meeting were to discuss in detail and work out the schedule of assembling procedure for the next two years. The development of the inner front system of the detectors was the topic of the meeting. This part of the job is the full responsibility of the RDMS project

participants — from the assembling to the preparation of data acquisition. Besides, the physics experimental programme had to be discussed, as it is based on the processes beyond the Standard Model.

About 130 physicists from JINR and 40 their colleagues from JINR non-Member States and CERN attended the meeting.

23–24 октября в Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка проходил международный семинар, посвященный 95-летию со дня рождения выдающегося физика, лауреата Нобелевской и Государственных премий академика **Ильи Михайловича Франка** (23.10.1908–22.06.1990).

Его талант ярко проявился в таких областях физики, как электродинамика движущейся заряженной частицы, переходное излучение, ядерная физика, нейтронная физика, создание импульсных реакторов. Неоценима его роль в создании традиций научного коллектива, которые сохраняются в лаборатории, носящей ныне его имя.

На открытии семинара были зачитаны приветствия директора ОИЯИ академика В. Г. Кадышевского и директора ФИ РАН академика О. Н. Крохина. В работе семинара приняли участие ведущие ученые Физического института, Института ядерных исследований РАН, НИИЯФ МГУ, ОИЯИ. В докладе «История одной семьи» А. И. Франк рассказал о семье и семейных традициях, в которых был воспитан и вырос. О ярких вехах научной биографии И. М. Франка, его работах, имеющих непреходящее значение для развития современной физической науки, рассказали профессора Б. М. Болотовский (ФИ РАН), Г. Е. Беловицкий (ИЯИ РАН), Б. А. Бенецкий (ИЯИ РАН), А. Ф. Тулинов (НИИЯФ МГУ). С воспоминаниями о научной деятельности создателя и первого директора ЛНФ ОИЯИ выступили доктора физико-математических наук В. И. Лущиков и А. П. Кобзев.

Во второй день работы участники семинара совершили экскурсию по Лаборатории нейтронной физики, присутствовали на церемонии возложения цветов на могилу ученого в Москве.

On 23–24 October an international seminar dedicated to the 95th anniversary of the birth of the outstanding physicist, the laureate of the Nobel and State Prizes Academician **Ilya Mikhailovich Frank** (23.10.1908–22.06.1990) was held at the Frank Laboratory of Neutron Physics.

His bright talent enlightened such domains of physics as electrodynamics of a moving charged particle, transition radiation, nuclear physics, neutron physics, development of pulsed reactors. His role in the creation of traditions of a scientific community, which are still kept at the laboratory named after him, is invaluable.

The seminar was opened with the greetings by JINR Director Academician V. Kadyshevsky and PI RAS Director Academician O. Krokhin. Leading scientists from the Physics Institute, the Institute for Nuclear Research of the Academy of Sciences, SRINP of Moscow University, and JINR took part in the seminar. A. Frank spoke about his parents and family traditions in the report «The History of a Family». Professors B. Bolotovskiy (PI RAS), G. Belovitskiy (INP RAS), B. Benetskiy (INP RAS), A. Tulinov (SRINP MSU) dwelt upon bright milestones in the scientific biography of I. M. Frank, and his papers, which are still invaluable for the development of modern physics. Doctors V. Lushchikov and A. Kobzev made reports about the scientific activities of the first director and founder of the Laboratory of Neutron Physics of JINR.

On the second day of the seminar the participants had an excursion around the Laboratory of Neutron Physics and attended the ceremony of putting the flowers on the scientist's tomb in Moscow.



Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка.  
Участники международного семинара, посвященного  
95-летию со дня рождения академика И. М. Франка

Frank Laboratory of Neutron Physics.  
International seminar dedicated to the 95th anniversary  
of the birth of I. M. Frank

**Заместитель директора  
Лаборатории ядерных проблем  
А. КОВАЛИК**

Алойз Ковалик — доктор физико-математических наук.

*Дата и место рождения:*

17 февраля 1955 г., г. Липаны, Словакия

*Образование:*

1973–1978 Пражский политехнический институт, факультет ядерный и физико-инженерный, Прага, Чехия

1984 Кандидат физико-математических наук («Экспериментальное исследование внутренней конверсии низкоэнергетических переходов в  $^{99m}\text{Tc}$ ,  $^{125}\text{Te}$  и  $^{208}\text{Po}$  и KLL группы оже-электронов марганца»)

2002 Доктор физико-математических наук («Экспериментальное исследование тонких эффектов в спектрах низкоэнергетических конверсионных и оже-электронов, испускаемых при распаде радионуклидов»)

*Профессиональная деятельность:*

1978–1984 Аспирант, Институт ядерной физики АН Чехословацкой Республики, Ржеж

1984–1987 Научный сотрудник, Институт ядерной физики АН Чехословацкой Республики, Ржеж

1987–2001 Старший научный сотрудник Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Джелепова ОИЯИ

2002–2004 Ведущий научный сотрудник ЛЯП ОИЯИ

*Научные интересы:*

Ядерная электронная спектроскопия, эффект Оже, двойной бета-распад, физика нейтрино

*Научные труды:*

Автор и соавтор 140 работ

*Патенты:*

Соавтор Чехословацкого патента № 243954 (1988 г.)



**A. KOVALÍK  
Deputy Director of the Laboratory  
of Nuclear Problems**

Alojz Kovalík, Doctor of Science  
(Phys. and Math.)

*Born:*

17 February 1955 in Lipany, Slovakia

*Education:*

1973–1978 Czech Technical University  
(Faculty of Nuclear Science and  
Physical Engineering), Prague, Czech  
Republic

1984 Candidate of Science (Phys. and  
Math.) («Experimental Investigation  
of Internal Conversion of Low  
Energy Transitions in  $^{99m}\text{Tc}$ ,  $^{125}\text{Te}$   
and  $^{208}\text{Po}$  and the KLL Group of the  
Mn Auger Electron Spectrum»)

2002 Doctor of Science (Phys. and Math.)  
(«Experimental Investigation of Fine  
Effects in Spectra of Low Energy  
Conversion and Auger Electrons

Emitted in Decay of Radioactive Nuclides»)

*Professional career:*

1978–1984 Post-graduate student, Nuclear Physics Institute  
of the Czechoslovak Academy of Sciences, Ře

1984–1987 Researcher, Nuclear Physics Institute of the  
Czechoslovak Academy of Sciences, Ře

1987–2001 Senior Researcher, DLNP, JINR

2002–2004 Leading Researcher, DLNP, JINR

*Research interests:*

Nuclear electron spectroscopy, Auger effect, double beta de-  
cay, neutrino physics

*Scientific publications:*

Author and co-author of 140 papers

*Patents:*

Co-author of the Czechoslovak patent No. 243954 (1988).

**Заместитель директора  
Лаборатории ядерных проблем  
Е. М. СЫРЕСИН**

Евгений Михайлович Сыресин — доктор физико-математических наук.

*Дата и место рождения:*  
23 ноября 1959 г., с. Сар-Майдан Вознесенского р-на Нижегородской обл.

*Образование:*  
1976–1981 Новосибирский государственный университет  
1988 Кандидат физико-математических наук («Теория генерации электронных и ионных пучков в системах с осциллирующими электронами»)  
1998 Доктор физико-математических наук («Интенсивный электронный пучок в методе электронного охлаждения»)

*Профессиональная деятельность:*  
1981–1984 Аспирант Института ядерной физики СО АН СССР  
1985–1988 Ассистент кафедры общей и теоретической физики Новосибирского государственного университета  
1988 Научный сотрудник ИЯФ им. Г. И. Будкера СО АН СССР  
1989–1993 Старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник филиала ИЯФ СО РАН, Липецк  
1994–1995 Старший научный сотрудник Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова ОИЯИ  
1995–1999 Старший научный сотрудник Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Джелепова ОИЯИ  
1999–2003 Заместитель директора ЛЯП ОИЯИ

*Научно-организационная и педагогическая деятельность:*

1988–1994 Старший преподаватель, доцент кафедры физики Липецкого технического университета  
1995–2003 Член оргкомитетов ряда международных конференций  
С 1998 Член ускорительной секции Технического совета ОИЯИ  
С 1998 Профессор дубненского филиала Московского института радиотехники, электроники и автоматики  
С 1999 Член научно-технического совета ЛЯП ОИЯИ  
С 2000 Член диссертационного совета ЛЯП ОИЯИ  
С 2001 Член президиума Ускорительного совета РАН

*Научные интересы:*  
Ускорительная физика, физика пучков заряженных частиц, электронное охлаждение, накопительные кольца, физика плазмы

*Научные труды:*  
Автор 195 научных работ



**E. M. SYRESIN  
Deputy Director of the Laboratory  
of Nuclear Problems**

Evgeny M. Syresin, Doctor of Science (Phys. and Math.)

*Born:*  
23 November 1959 in Sar-Maidan, Voznesensky District, Nizhnii Novgorod Region

*Education:*  
1976–1981 Novosibirsk State University  
1988 Candidate of Science (Phys. and Math.) («The theory of the Generation of the Electron and Ion Beams in the Systems with Oscillating Electrons»)  
1998 Doctor of Science (Phys. and Math.) («The Intensive Electron Beam in the Electron Cooling Method»)

*Professional career:*  
1981–1984 Postgraduate student, Budker Institute of Nuclear Physics (INP), Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences (SB AS USSR)

1985–1988 Assistant, General and Theoretical Physics Department, Novosibirsk State University  
1988 Researcher, Budker INP, SB AS USSR  
1989–1993 Senior Researcher, Leading Researcher, Lipetsk Department of Budker INP, SB RAS  
1994–1995 Senior Researcher, Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, JINR  
1995–1999 Senior Researcher, Dzhelapov Laboratory of Nuclear Problems, JINR

*Memberships, teaching activity:*  
1988–1994 Senior Lecturer, Associate Professor, Physics Department, Lipetsk Technical University  
1995–2003 Member, organizing committees of several international conferences  
Since 1998 Member, Accelerator Section, JINR Technical Council  
Since 1998 Professor, Physics Department, Dubna Branch of Moscow Institute of Radioengineering, Electronics and Automation  
Since 1999 Member, JINR DLNP Scientific-Technical Council  
Since 2000 Member, JINR DLNP Dissertation Council  
Since 2001 Member, Presidium of the RAS Accelerator Council

*Research interests:*  
Accelerator physics, charged particle beam physics, electron cooling, storage rings, plasma physics

*Scientific publications:*  
Author of 195 papers.

**США, Батавия.** Ученые Национальной ускорительной лаборатории им. Э. Ферми занимаются поиском слабо взаимодействующих космических частиц (WIMPs) — самых главных кандидатов на изучение черных дыр. Ученые надеются, что WIMPs-частицы помогут раскрыть две тайны, являющиеся, вероятно, тайной одного и того же явления: идентичности черных дыр во Вселенной и существования суперсимметричных частиц. WIMPs-частицы гораздо массивнее протона, но взаимодействуют с другими частицами так слабо, что тысячи таких частиц проходят через тело человека и не оставляют следа. Внимание физиков привлекло то, что характеристики этих космических частиц соответствуют характеристикам нейтралино — еще не открытых, но предсказанных суперсимметрией.

В этом эксперименте участвует коллаборация ученых и специалистов из 12 институтов при поддержке Министерства энергетики США. В эксперименте используется детектор, находящийся в шахте под землей в северо-восточной Миннесоте.

\*\*\*

**Женева, 3 декабря 2003 г.** Корпорация «Oracle» — самый большой в мире производитель программного обеспечения — стала одним из главных участников организованного ЦЕРН Форума по ис-

пользованию системы DataGrid с целью создания новых компьютерных технологий grid и разработки более прогрессивных, чем сегодняшние интернет-технологии, методов и решений управления данными.

В форуме также участвовали компании «Enterasys Networks», HP, IBM и «Интел». Были продемонстрированы прототипы системы grid повышенной мощности и функциональности.

Корпорация «Oracle» выделила 165 млн евро сроком на три года на оборудование и стипендии для молодых ученых, которые будут проводить тестирование Oracle® Database в исследовательских условиях в ЦЕРН. Система Grid LHC (LCG), как ожидается, будет самым крупным проектом обработки данных в ближайшее десятилетие. Она представляет собой ключевое связующее звено между детекторами LHC и почти десятью тысячами ученых и десятками тысяч компьютеров во всем мире. Система будет использоваться для анализа данных с коллайдера, «процеживая» петабайты (петабайт — миллион гигабайтов) данных о столкновениях частиц в поиске разгадки тайн зарождения Вселенной.

\*\*\*

**8–9 декабря в ЦЕРН** проходила конференция «Роль науки в информационном обществе», организованная совместными усилиями ЦЕРН, ЮНЕСКО, Ме-

**USA, Batavia, Ill.** Using detectors chilled to near absolute zero, from a vantage point half a mile below ground, physicists of the Cryogenic Dark Matter Search today (November 12) announced the launch of a quest that could lead to solving two mysteries that may turn out to be one and the same: the identity of the dark matter that pervades the Universe, and the existence of supersymmetric particles predicted by particle physics theory. Scientists of CDMS II, an experiment managed by the Department of Energy's Fermi National Accelerator Laboratory, hope to discover WIMPs, or weakly interacting massive particles, the leading candidates for the constituents of dark matter, which may be identical to neutralinos, undiscovered particles predicted by the theory of supersymmetry.

The CDMS II experiment, a collaboration of scientists from 12 institutions with support from DOE's Office of Science and the National Science Foundation, uses a detector located deep underground in the historic Soudan Iron Mine in northeastern Minnesota.

\*\*\*

**Geneva, 3 December 2003.** Oracle is joining the CERN openlab for DataGrid applications to collaborate in creating new grid computing technologies and exploring

new computing and data management solutions far beyond today's Internet-based computing.

The CERN openlab for DataGrid applications, which involves partners Oracle, Enterasys Networks, HP, IBM and Intel, will build and test prototype grid applications of increasing power and functionality.

Oracle is sponsoring 1.5 million euros over three years towards equipment and the funding of young research fellows, who will test Oracle® Database within CERN's demanding environment. CERN's Large Hadron Collider (LHC), currently under construction, is the largest scientific instrument in the world. The LHC Computing Grid (LCG) is expected to be the largest data-intensive application of the decade, because it will represent the key link between the LHC detectors and nearly ten thousand scientists and tens of thousands of computers around the world. This computing grid will be used to analyze data from the LHC, sifting through petabytes (a petabyte is a million gigabytes) of particle collision data, looking for clues to the origin of the Universe.

\*\*\*

The conference, which was organized jointly by CERN, UNESCO, the International Council for Science, and the Third World Academy of Sciences, was held at CERN on 8–9 December as a Summit Event to the first



ждународного совета ученых и Академии наук стран третьего мира в рамках первой фазы Всемирного саммита по информационному обществу (Женева, 10–12 декабря).

Одной из ее главных целей было ответить на обращение Генерального секретаря ООН Кофи Аннана к ученым всего мира с призывом работать вместе с ООН над внедрением в развивающихся странах достижений современной науки.

Участники конференции пришли к единому мнению, что участие ученых в определении того, как информационные технологии (например Grid) могут быть применены наилучшим образом, является особенно важным. Обмен и использование научных данных могли бы стать моделью для всего общества, где открытый доступ к программному обеспечению имеет существенное значение.

«Эта встреча помогла осмыслить, как наилучшим образом можно применить современные информационные технологии во благо всего человечества», — сказал генеральный директор ЦЕРН Л. Майани, подводя итоги конференции.

\*\*\*

**Сен-Сюр-Мер, Франция.** 18 ноября 2003 г. состоялось торжественное открытие научной станции проекта «Antares». Проект «Antares», подготовка которого

длилась 7 лет, осуществляется коллаборацией 14 европейских научных лабораторий с целью изучения космических нейтрино очень высоких энергий с помощью подводного телескопа в Средиземном море.

Тысяча фотодетекторов погружены в Средиземное море на глубину 2400 м. Конфигурация детекторов позволит изучать небо в Южном полушарии, включая так называемый галактический центр — место многочисленных интенсивных явлений. Площадка с таким количеством детекторов на дне моря может по праву называться «нейтринным телескопом», она начнет работу в 2006 г.

Станция «Antares» будет являться также многоплановой научной лабораторией в области океанологии, морской биологии и сейсмологии.

\*\*\*

**Европейский союз** выбрал Францию в качестве наиболее подходящего места для строительства ядерного реактора МТЭР (международный термоядерный экспериментальный реактор), который, как надеются ученые, революционизирует производство энергии в мире. В декабре было принято окончательное решение по поводу места строительства МТЭР. Международными партнерами громадного технологического проекта являются Канада, США, Китай, Япония, Россия и Республика Корея.

phase of the World Summit on the Information Society (Geneva, 10–12 December).

One of the main objectives of the conference was to respond to a challenge by the UN Secretary-General, Kofi Annan, in Science magazine in March this year, where he called on the world's scientists to work with the United Nations to extend the benefits of modern science to developing countries.

The conference participants were united in their opinion that the participation of researchers in the determination of the ways to apply information technologies (Grid for example) to the best results was most important. The exchange and application of scientific data could become a model for the whole society, where the open access to software is decisive.

«This event has helped to develop a vision for how information and communication technologies can be applied for the greater benefit of all,» said Luciano Maiani, Director General of CERN.

\*\*\*

**La Seyne-sur-Mer (Var), France.** The Antares scientific station was inaugurated on 18 November 2003. Initiated seven years ago, the Antares project is the fruit of collaboration among several European laboratories with the aim of studying very high-energy cosmic neutrinos

using an underwater telescope in the Mediterranean Sea. Antares is a collaboration of 14 European laboratories that have been attracted by the quality of the local scientific and technological infrastructure. In the Antares experiment, a thousand photo-detectors are submerged in the Mediterranean Sea at a site south of the island of Porquerolles (Var), chosen for the quality of its water at a depth of 2400 m. The sensitive photo-detectors are oriented toward the sea floor to detect light emitted by particles produced by neutrinos that have traversed the Earth and interacted with it near the sea floor. This configuration will allow the detector to study the sky in the Southern Hemisphere, including the galactic centre — a site of numerous intense, energetic phenomena. Such large detector arrays may properly be termed «neutrino telescopes». The telescope will begin operation in 2006.

Antares will also be a multidisciplinary laboratory in the deep Mediterranean of interest for oceanology, marine biology and seismology.

\*\*\*

**The European Union** has chosen France as its preferred location for a nuclear reactor that scientists hope will revolutionize world power production. A final decision on the siting of the International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER) came in December at a meeting of

На обычных АЭС для получения энергии тяжелые атомы расщепляются, а в термоядерном реакторе энергия будет выделяться в результате слияния ядер легких атомов друг с другом. Для использования реакций слияния в качестве энергетического источника необходимо нагревать газ до температур, превышающих 100 млн градусов Цельсия. При таких температурах газ становится плазмой. Процесс образования плазмы из дейтерия и трития сопровождается испусканием ядер гелия и быстрых нейтронов. Для получения электричества будет использовано тепло, выделяемое высокоэнергетичными нейтронами, замедленными пластиной из плотного материала (лития).

Сторонники проекта утверждают, что такие коммерческие термоядерные системы в будущем могут быть дешевыми в эксплуатации без ущерба для окружающей среды и со значительно меньшим количеством радиоактивных отходов. Предполагается, что МТЭР будет самым большим международным совместным проектом после Международной космической станции.

officials involved in its planning. International partners in the immense engineering project include Canada, the US, China, Japan, Russia and Korea.

In conventional nuclear power plants, heavy atoms are split to release energy. But in a fusion reactor, energy is harnessed by forcing the nuclei of light atoms together — the same process that takes place at the core of the Sun and makes it shine. To use fusion reactions as an energy source, it is necessary to heat a gas to temperatures exceeding 100 million degrees Celsius — many times hotter than the centre of the Sun. At these temperatures, the gas becomes a plasma. Under these conditions, the plasma particles, from deuterium and tritium, fuse to form helium and high speed neutrons. A commercial power station will use the heat generated by the energetic neutrons, slowed down by a blanket of denser material (lithium), to generate electricity.

Advocates say commercial fusion plants of the future could be cheap to run and environmentally friendly, with much less radioactive waste produced. ITER would be the world's largest international cooperative research and development project after the International Space Station.

- Города-побратимы Дубна и Ла-Кросс: История дружбы в фактах и воспоминаниях / Пер. Т. В. Шишкина, Т. Л. Пикельнер, И. Б. Иссинский и др.; Сост.: Д. Н. Белл, П. Кифф, Т. В. Шишкина и С. В. Шишкин. — Дубна: ОИЯИ, 2003. — 312 с.: ил. La Cross and Dubna — Twin Towns: History of Friendship in Facts and Memories / Trans. by T. Shishkina, T. Pikelner, I. Issinsky et al.; Compiled by D. Bell, P. Ciff, T. Shishkina and S. Shishkin. — Dubna: JINR, 2003. — 312 p.: ill.
- Perspectives of Life Sciences Research at Nuclear Centres, Coordination Meeting (1; 2003; Riviera): First Coordination Meeting, Riviera, Zlatny Piasatsi (Golden Sands), Bulgaria, Sept. 21–27, 2003: Programme. Abstracts. List of Participants. — Dubna: JINR, 2003. — 74 p.: ill. — (JINR; E18-2003-173). — Bibliogr.: ends of papers.
- Supersymmetries and Quantum Symmetries: Proc. of the International Seminar Dedicated to the Memory of V. I. Ogievetsky, Dubna, Russia, July 22–26, 1997 / Eds.: J. Wess and E. A. Ivanov. — Berlin etc.: Springer-Verlag, 1999. — XIX, 442 p.: ill. — (Lecture Notes in Physics; V. 524). — List of Main Publications of V. I. Ogievetsky: P. 434–442.
- Статистическая физика: Учеб. пособие / Э. А. Кураев, В. В. Красильников, Р. В. Кубликов и А. А. Ракитянский. — Дубна: ОИЯИ, 2003. — 51 с. — (Учеб.-метод. пособия Учебно-научного центра ОИЯИ. УНЦ, 2003-20). — Библиогр.: с. 49. Statistical Physics: Manual / Eh. Kuraev, V. Krasilnikov, R. Kublikov and A. Rakityansky. — Dubna: JINR, 2003. — 51 p. — (Manuals for JINR UC. UC, 2003-20). — Bibliogr.: P. 49.
- Соловьева Т. М. Введение в объектно-ориентированный анализ на примере пакета ROOT: Учеб. пособие — Дубна: ОИЯИ, 2003. — 87 с.: ил. — (Учеб.-метод. пособия Учебно-научного центра ОИЯИ. УНЦ, 2003-22). — Библиогр.: с. 87. Solovieva T. Introduction into the Object-oriented Analysis on the Example of the ROOT Packet: Manual. — Dubna: JINR, 2003. — 87 p.: ill. — (Manuals for JINR UC. UC, 2003-22). — Bibliogr.: P. 87.
- Самойлов В. Н., Тюпикова Т. В. Автоматизированные системы обработки экономической информации. — Дубна: ОИЯИ, 2003. — 270 с.: ил. — (ОИЯИ, P11-2003-72). — Библиогр.: с. 261. Samoilov V., Tyupikova T. Automised Systems for Processing Economics Data. — Dubna: JINR, 2003. — 270 p.: ill. — (JINR, P11-2003-72). — Bibliogr.: P. 261.
- Красильников В. В., Кураев Э. А. Уравнения математической физики. Ч. 2: Учеб. пособие. — Дубна: ОИЯИ, 2003. — 41 с. — (Учеб.-метод. пособия Учебно-научного центра ОИЯИ. УНЦ, 2003-19). — Библиогр.: с. 38–39. — Авторы 1-й части: Гриценко С. А., Красильников В. В., Кураев Э. А. Krasilnikov V., Kuraev Eh. Equations in Mathematical Physics. Part 2: Manual. — Dubna: JINR, 2003. — 41 p. — (Manuals for JINR UC. UC, 2003-19). — Bibliogr.: P. 38–39. — Authors of Part 1: Gritsenko S., Krasilnikov V., Kuraev Eh.
- Письма в ЭЧАЯ. 2003. № 2; 2004. № 1. Particles and Nuclei, Letters. 2003. No. 2; 2004. No. 1.

Вышли в свет очередные выпуски журнала «Физика элементарных частиц и атомного ядра».

- Выпуск 5 (2003. Т. 34) включает следующие статьи:  
*Ольшевский А. Г.* Прецизионная проверка стандартной модели в экспериментах на LEP.  
*Андонов А., Бардин Д., Бондаренко С., Христова П., Калиновская Л., Нанав Г.* Обновленные однопетлевые поправки для процесса  $e^+e^- \rightarrow f\bar{f}$ ; первое применение системы SANC.  
*Енковский Л. Л.* Дифракция в адрон-адронных и лептон-адронных процессах при высоких энергиях.  
*Рябов В. А.* Нейтринные осцилляции: на пути к экспериментам с дальними нейтрино.  
*Хачатурян М. Н.* Калориметры электромагнитного излучения на основе сцинтилляционных кристаллов.
- Выпуск 6 (2003. Т. 34) содержит статьи:  
*Борзов И. Н., Гориели С.* Микроскопические ядерные модели и ядерные данные для астрофизики.  
*Сакович В. А., Смирнова О. А.* Математическое моделирование влияния радиации на продолжительность жизни млекопитающих.  
*Попушой М. Н.* Метод комплексных значений приведенной массы уравнения Шредингера и его приложение в физике ядра.  
*Лукашевич В. В.* Масс-сепараторы. Методы расчета и анализа ионно-оптических систем.  
*Косяков Б. П.* Об инертных свойствах частиц в классической теории.  
*Барбашов Б. М., Ефремов А. В., Первушин В. Н.* Дмитрий Иванович Блохинцев (Очерк научной деятельности).  
*Щеголев В. А.* Георгий Николаевич Флеров (К 90-летию со дня рождения).
- Выпуск 7 (2003. Т. 34) включает следующие обзоры:  
*Славнов А. А.* Симметрии и перенормировка.  
*Беллуччи С., Нерсисян А., Сохичиу К.* Некоммутативная квантовая механика в представлении постоянного магнитного поля.  
*Казарян Е. М., Петросян Л. С., Саркисян Г. А.* Электронные состояния в параболической точке квантования с учетом граничных условий.  
*Березин В. А.* О квантовом гравитационном коллапсе и квантовых черных дырах.  
*Никитин И. Н.* Структура особенностей на мировых листах релятивистских струн.  
*Барбашов Б. М., Первушин В. Н., Проскурин Д. В.* Экскурс в современную космологию.  
*Папоян В. В.* Очерк тензорно-скалярной теории тяготения Йордана–Бранса–Дикке.

Regular issues of the journal «Physics of Elementary Particles and Atomic Nuclei» have been published.

- Issue 5 (2003. V. 34) includes:  
*Olchevski A. G.* Precision Test of the Standard Model at LEP.  
*Andonov A., Bardin D., Bondarenko S., Christova P., Kalinovskaya L., Nanava G.* Update of One-Loop Corrections for  $e^+e^- \rightarrow f\bar{f}$ , First Run of SANC System.  
*Jenkovszky L. L.* High-Energy Diffraction in Hadron–Hadron and Lepton–Hadron Processes.  
*Ryabov V. A.* Neutrino Oscillation: on the Way to Experiments with Long-Baseline Neutrinos.  
*Khachatryan M. N.* Electromagnetic Calorimeters Based on Scintillation Crystals.
- Issue 6 (2003. V. 34) includes:  
*Borzov I. N., Goriely S.* Microscopic Nuclear Models and Nuclear Data for Astrophysics.  
*Sakovich V. A., Smirnova O. A.* Mathematical Modeling of Radiation Effects on Life-Span of Mammals.  
*Popushoy M. N.* The Method of Complex Meanings of Equivalent Mass of Shrödinger Equation and Its Application in Nuclear Physics.  
*Lukashevich V. V.* Mass-Separators. Methods of Calculation and Analysis of Ion Optical Systems.  
*Kosyakov B. P.* On Inert Properties of Particles in Classical Theory.  
*Barbashov B. M., Efremov A. V., Pervushin V. N.* Dmitrii Ivanovich Blokhintsev (Summary of Scientific Activity).  
*Schegolev V. A.* Georgii Nikolaevich Flerov (To the 90th Anniversary).
- Issue 7 (2003. V. 34) includes:  
*Slavnov A. A.* Symmetries and Renormalization.  
*Bellucci S., Nersessian A., Sochichiu C.* Noncommutative Quantum Mechanics in the Presence of Magnetic Field.  
*Kazaryan E. M., Petrosyan L. S., Sarkisyan H. A.* Electronic States in Parabolic Quantum Dot Taking into Account Boundary Conditions.  
*Berezin V. A.* Quantum Black Hole: What is That?  
*Nikitin I. N.* Structure of Singularities on the World Sheets of Relativistic Strings.  
*Barbashov B. M., Pervushin V. N., Proskurin D. V.* Excursus to the Modern Cosmology.  
*Papoyan V. V.* An Outline of the Jordan–Brans–Dicke Tensor–Scalar Theory of Gravitation.

## 2004

95-я сессия Ученого совета ОИЯИ	15–16 января, Дубна
Рабочее совещание по экспериментам ИФВЭ–ОИЯИ «Нейтринный детектор – NOMAD – HARP»	21–23 января, Дубна
Международное совещание по проекту SAD	26–27 января, Дубна
Квантовые и классические интегрируемые системы	26–29 января, Дубна
Международная конференция «Математика, компьютеры, образование»	26–31 января, Дубна
Зимняя школа по теоретической физике	30 января – 7 февраля, Дубна
VIII Научная конференция молодых ученых и специалистов	2–6 февраля, Дубна
XIV заседание координационного комитета ОИЯИ–BMBF	16–17 февраля, Дубна
Заседание Финансового комитета ОИЯИ	19–20 февраля, Дубна
Международный семинар «Применение и развитие идей Лобачевского в современной физике»	25–27 февраля, Дубна
Заседание Комитета полномочных представителей правительств государств — членов ОИЯИ	18–19 марта, Дубна
Семинар, посвященный 20-летию реактора ИБР-2	25 марта, Дубна
Сессия Программно-консультативного комитета по ядерной физике	1–2 апреля, Дубна
Сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц	5–6 апреля, Дубна
Конференция операторов и пользователей сети спутниковой связи и вещания РФ	13–16 апреля, Дубна
Сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред	19–20 апреля, Дубна

## 2004

95th session of the JINR Scientific Council	15–16 January, Dubna
Workshop on IHEP–JINR Neutrino Detector – NOMAD–HARP experiments	21–23 January, Dubna
International Meeting on the SAD Project	26–27 January, Dubna
Quantum and Classical Integrable Systems	26–29 January, Dubna
International conference «Mathematics, Computers, Education»	26–31 January, Dubna
Winter School on Theoretical Physics	30 January – 7 February, Dubna
VIII Scientific Conference of Young Scientists and Specialists	2–6 February, Dubna
XIV Meeting of the JINR–BMBF Steering Committee	16–17 February, Dubna
Meeting of the JINR Finance Committee	19–20 February, Dubna
International seminar «Application and Development of Ideas by Lobachevsky in Modern Physics»	25–27 February, Dubna
Meeting of the Committee of Plenipotentiaries of Governments of JINR Member States	18–19 March, Dubna
Seminar «20 Years of the IBR-2 Performance»	25 March, Dubna
Meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics	1–2 April, Dubna
Meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics	5–6 April, Dubna
Conference of Operators and Users of Satellite and RF Broadcasting Net	13–16 April, Dubna
Meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics	19–20 April, Dubna

ПЛАН СОВЕЩАНИЙ ОИЯИ  
SCHEDULE OF JINR MEETINGS

VI Международное рабочее совещание «Применение лазеров в исследовании атомных ядер»	24–27 мая, Познань, Польша
Международный семинар по взаимодействию нейтронов с ядрами	26–29 мая, Дубна
III Сисакянские чтения	25–28 мая, Ереван, Аштарак
Международный семинар по взаимодействию нейтронов с ядрами	26–29 мая, Дубна
XII Европейская школа по физике высоких энергий	30 мая – 12 июня, Испания
Рабочее совещание коллаборации «Байкал»	1–4 июня, Дубна
96-я сессия Ученого совета ОИЯИ	3–4 июня, Дубна
III ОИЯИ–Германия рабочее совещание пользователей ИБР-2	12–16 июня, Дубна
Ядерная медицина в XXI веке	19–24 июня, Дубна
XI Международная конференция «Методы симметрии в физике»	21–24 июня, Прага
Рабочее совещание по проекту ДВИН	24–25 июня, Дубна
Международная конференция «Распределенные вычисления и Grid-технологии в науке и образовании»	29 июня – 2 июля, Дубна
Международная летняя школа по современной математической физике	4–18 июля, Дубна
Международный симпозиум по экзотическим ядрам «EXON-2004»	5–12 июля, Петергоф
Международная конференция «Симметрии и спин»	6–11 июля, Прага
Рабочее совещание коллаборации NEMO	7–9 июля, Дубна
Межрегиональная (международная) компьютерная школа «Летний университет – 2004»	13 июля – 3 августа, Дубна, Ратмино
Международная школа по избранным вопросам теории ядра	20–29 июля, Дубна

---

VI international workshop «Application of Lasers in Atomic Nuclear Research»	24–27 May, Poznan, Poland
International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-12)	26–29 May, Dubna
III Sissakian Readings	25–28 May, Yerevan, Ashtarak, Armenia
International Seminar on Neutron–Nucleus Interactions	26–29 May, Dubna
XII European School on High-Energy Physics	30 May – 12 June, Spain
BAIKAL Collaboration Workshop	1–4 June, Dubna
96th session of the JINR Scientific Council	3–4 June, Dubna
III JINR–Germany IBR-2 User Meeting	12–16 June, Dubna
Nuclear Medicine in the 21st Century	19–24 June, Dubna
XI international conference «Symmetry Methods in Physics»	21–24 June, Prague, Czechia
DVIN Workshop	24–25 June, Dubna
International conference «Distributed Computing and Grid Technologies in Science and Education»	29 June – 2 July, Dubna
Advanced Summer School on Modern Mathematical Physics	4–18 July, Dubna
International Symposium on Exotic Nuclei «EXON-2004»	5–12, July, Petergof
International conference «Symmetry and Spin»	6–11 July, Prague, Czechia
Workshop on NEMO Collaboration	7–9 July, Dubna
International computer school «Summer University – 2004»	13 July – 3 August, Dubna, Ratmino

ПЛАН СОВЕЩАНИЙ ОИЯИ  
SCHEDULE OF JINR MEETINGS

V Международное совещание «Физика очень больших множественностей»	29 августа – 2 сентября, Смоленице, Словакия
Боголюбовская конференция «Проблемы теоретической и математической физики»	1–7 сентября, Дубна
Совещание «Молекулярное моделирование в веществе и биологических системах»	9–10 сентября, Дубна
Рабочее совещание по проекту НИС	16–17 сентября, Дубна
Совещание «Интернет–Россия–2004»	20–24 сентября, Дубна
XVII Балдинский международный семинар по проблемам физики высоких энергий «Релятивистская ядерная физика и квантовая хромодинамика»	27 сентября – 2 октября, Дубна
Международный семинар, посвященный 30-летию сотрудничества ОИЯИ–IN2P3	30 сентября – 1 октября, Дубна
VIII рабочее совещание «Теория нуклеации и ее применения»	1–31 октября, Дубна
XIX Российская конференция по ускорителям заряженных частиц	4–9 октября, Дубна
Конференция «Перспективы развития мультимедийной спутниковой связи и вещания в России и странах СНГ»	12–15 октября, Дубна
Сессия Программно-консультативного комитета по ядерной физике	ноябрь, Дубна
Сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц	ноябрь, Дубна
Сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред	ноябрь, Дубна
Рабочее совещание коллаборации «Байкал»	30 ноября – 3 декабря, Дубна
<hr/>	
International school «Selected Topics on Nuclear Theory»	20–29 July, Dubna
V international meeting «Very High Multiplicity Physics»	30 August – 3 September, Smoleniče, Slovakia
Bogoliubov conference «Problems of Theoretical and Mathematical Physics»	1–7 September, Dubna
Meeting «Molecular Modelling in Matter and Biological Systems»	9–10 September, Dubna
NIS Workshop	16–17 September, Dubna
Meeting «Internet–Russia–2004»	20–24 September, Dubna
XVII Baldin international seminar on high energy physics problems «Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics»	27 September – 2 October, Dubna
International Seminar on 30 Years of JINR–IN2P3 Cooperation	30 September – 1 October, Dubna
VIII research workshop «Nucleation Theory and Applications»	1–31 October, Dubna
Russian Particle Accelerator Conference (RUPAC-2004)	4–9 October, Dubna
Conference «Prospects of Development of Satellite Multimedia and Broadcasting in Russia and CIS Countries»	12–15 October, Dubna
Meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics	November, Dubna
Meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics	November, Dubna
Meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics	November, Dubna
BAIKAL Collaboration Workshop	30 November – 3 December, Dubna

Приглашаем все страны-участницы ОИЯИ к реализации проекта:

## **Летняя студенческая практика по направлениям исследований, ведущихся в ОИЯИ**

**Дубна, 2004**

Проект разработан на основе сотрудничества Учебно-научного центра (УНЦ) ОИЯИ с Чешским техническим университетом (Прага), Техническим университетом Братиславы, Университетом им. Адама Мицкевича (Познань), МГУ, МФТИ и МИФИ.

Цель проекта — организация летней практики в ОИЯИ для студентов и аспирантов. Участники практики познакомятся с исследованиями, совместно ведущимися в ОИЯИ представителями его стран-участниц, и смогут активно включиться в работу соответствующих исследовательских групп. Повысится уровень международного сотрудничества в рамках образовательных программ для старшекурсников и аспирантов в вузах — учредителях этого проекта.

Практика предусматривает, что в течение 4 недель 30 студентов будут:

- активно участвовать в работе экспериментальных и теоретических групп, ведущих исследования на установках ОИЯИ;
- слушать лекции общего характера (две в день).

На практике 2004 г. тематика лекций будет связана, в основном, с физикой низких и промежуточных энергий. Кроме того, будут представлены обзоры будущих экспериментов на LHC и системы GRID.

В рамках практики будет проведена 10-дневная школа по теоретической ядерной физике низких и промежуточных энергий. Студенты получат возможность участвовать в работе экспериментальных групп ЛЯП, ЛНФ и ЛЯР.

Программа практики будет изложена подробнее на сайте УНЦ ОИЯИ <http://uc.jinr.ru> в середине февраля.

Практика предварительно намечена на июнь-июль 2004.

Заявки на участие в практике подавайте, пожалуйста, по e-mail:

[judina@uc.jinr.ru](mailto:judina@uc.jinr.ru)

All the JINR Member States are invited to participate in the realisation of the following project:

## Summer Student Practice in JINR Fields of Research Dubna, 2004

The project is based on the cooperation between the JINR University Centre and Czech Technical University in Prague, Technical University of Bratislava, Adam Mickiewicz University (Poznan, Poland), Moscow State University, Moscow Institute of Physics and Technology, and Moscow Engineering Physics Institute.

The aim of the project is to organise a summer practice at JINR, Dubna, for graduate and PhD students. The programme will allow them to learn about research carried out at JINR in cooperation between its Member States and actively participate in it.

The project would also strengthen the cooperation within graduate and PhD programmes of the universities involved in the project.

### The practice (four weeks, 30 students) will include —

- the active involvement of students in the work of experimental and theoretical research teams at JINR facilities;
- general lectures (two lectures a day).

In 2004, the main topics of the lectures will be connected with the physics of low and intermediate energies. Besides, the future experiments at LHC and the GRID system will be reviewed.

The practice will include a ten-day school on theoretical nuclear physics of low and intermediate energies. The students will be able to work with research teams of the Dzhelapov Laboratory of Nuclear Problems, the Frank Laboratory of Neutron Physics, and the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions.

Details of the practice programme will be put up at the Internet site of the JINR University Centre — <http://uc.jinr.ru> — in mid-February.

### The practice is tentatively scheduled for June — July 2004.

Please, e-mail your applications for attending the practice at  
**[judina@uc.jinr.ru](mailto:judina@uc.jinr.ru)**